CONSEIL PERMANENT INTERNATIONAL POUR
L'EXPLORATION DE LA MER

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

RAPPORTS

ET

PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS

VOLUME XIV

JUILLET 1910 — JUILLET 1911

(LA RÉUNION DU CONSEIL EN AVRIL 1912 Y COMPRISE)

EN COMMISSION CHEZ
ANDR. FRED. HØST & FILS
COPENHAGUE

DÉCEMBRE 1912

COPENHAGUE — IMPRIMERIE BIANCO LUNO

TABLE DES MATIÈRES

A. RAPPORT ADMINISTRATIF AVEC ANNEXES

Page

Rapport administratif sur la neuvième année: 22 juillet 1910—21 juillet 1911 I—V

Annexe A. Rapport sur le service hydrographique du Bureau VI

— B. Rapport sur le service statistique du Bureau VII

B. PROCÈS-VERBAUX DES RÉUNIONS DU CONSEIL ET DES SECTIONS

Dixième réunion, Copenhague, Avril 1912

Bureau, tableau des membres etc. ..... 3—5

Ordre du jour de la réunion ..... 6—7

Procès-Verbal de la séance du 22 avril ..... 8—15

„ „ „ „ „ 27 „ ..... 16—25

Annexe A_1. Résolutions du Conseil, adoptées par correspondance .... 26—27

„ A_2. „ „ „ de la Séance à Copenhague, Avril 1912 ..... 28—37

„ B_1. Budget du Conseil pour 1911—12 ..... 38—43

„ B_2. „ „ „ „ 1912—13 ..... 44—49

PROCÈS-VERBAUX DES SECTIONS ETC.

„ C. Procès-Verbal de la section hydrographique ..... 50—61

„ D. „ „ „ „ des pêcheries et de statistique 62—87

„ E. „ „ „ „ planktonique ..... 88—97

„ F. A. Procès-Verbal de la commission des saumons ..... 98—111

B. „ „ „ „ „ phoques ..... 111—113

„ G. Conférence du Professeur Heincke sur le rapport général de la question des plies ..... 114—123

„ H. Conférence du Dr. Sandman, Inspecteur des Pêcheries, sur l'extermination des phoques en Finlande ..... 124—128

„ I. Rapport de la Commission de publication par le Professeur O. Pettersson ..... 129—132

C. RAPPORTS DES RAPPORTEURS

Page

1. P. P. C. Hoek: Les Clupéides (le Hareng excepté) et leurs migrations..... 1—40
2. D'Arcy Wentworth Thompson: Third Report on the Distribution, etc., of the Cod, Haddock and other Round Fishes ..... 1—52
3. E. Ehrenbaum: Report on the Mackerel ..... 1—10
4. A. T. Masterman: Third Report on later stages of Pleuronectidae ..... 1—34
5. A. C. Johansen: Dritter Bericht über die Eier, Larven und älteren Stadien der Pleuronectiden in der Ostsee nach Zahl, Grösse, Alter und Geschlecht 1—57
6. H. C. Redeke: Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von den Rassen der wichtigsten Nutzfische ..... 1—35

A

RAPPORT ADMINISTRATIF

AVEC ANNEXES

BUREAU OF THE INTERNATIONAL COUNCIL FOR THE STUDY OF THE SEA

Report of Administration

for the ninth year: 22nd July 1910—21st July 1911

Composition of the International Council

During the ninth year no changes occurred in the composition of the International Council for the Study of the Sea.

As already stated in last Report of Administration Dr. P. P. C. Hoek was appointed by the Dutch Government to attend the Council Meeting held in September 1910 instead of Professor Max Weber, who was prevented from being present; and Dr. Dahl and Dr. Jee for the first time attended as experts of the Council. In order to become acquainted with the objects and work of the Council and the results obtained Dr. Hugh Smith, Deputy Commissioner of Fisheries of the United States, and Mr. Fabre Domergue, Inspecteur Général des Pêches Maritimes of France, were present at this Council Meeting.

Composition of the Bureau

The composition of the Bureau also remained unchanged during the year 1910—11.

Meetings

The annual meeting of the Council was held from 22nd—27th September 1910 in Copenhagen. During this Council meeting the following Sections and Committees were formed and held special sittings on their special subjects, viz., 1) Hydrographical Section, 2) Fisheries and Statistical Section, 3) Plankton Section, 4) Seal Committee and 5) Salmon Committee. The Editorial Committee also had a sitting during the Council meeting in September 1910.

The Bureau held meetings in September 1910 in Copenhagen and in May 1911 in Berlin.

The deliberations and decisions of these meetings are contained in the respective protocols of meetings.

BUREAU DES ZENTRAL-AUSSCHUSSES FÜR DIE INTERNATIONALE MEERESFORSCHUNG

Verwaltungs-Bericht

über das neunte Jahr: 22. Juli 1910—21. Juli 1911

Zusammensetzung des internationalen Zentralausschusses

Im Laufe des 9. Jahres traten in der Zusammensetzung des internationalen Zentralausschusses für Meeresforschung keine Änderungen ein.

Wie bereits im letzten Verwaltungsbericht mitgeteilt war Herr Dr. P. P. C. Hoek von der holländischen Regierung beauftragt, der im September 1910 abgehaltenen Ausschusssitzung an Stelle von Herrn Professor Max Weber, welcher an der Teilnahme verhindert war, beizuwohnen; und die Herren Dr. Dahl und Dr. Jee waren zum ersten Mal als Sachverständige des Zentralausschusses zugegen. Um mit den Gegenständen und der Arbeit des Zentralausschusses und den gewonnenen Resultaten bekannt zu werden, waren bei dieser Ausschuss-Sitzung die Herren Dr. Hugh Smith, bevollmächtigter Deputierter der Fischereien in den Vereinigten Staaten von Amerika, und Fabre Domergue, General-Inspektor der Seefischereien in Frankreich, zugegen.

Zusammensetzung des Bureaus

Die Zusammensetzung des Bureaus blieb auch während des Jahres 1910—11 unverändert.

Sitzungen

Die Jahressitzung des Zentralausschusses wurde vom 22.—27. September 1910 in Kopenhagen abgehalten. Während dieser Ausschusssitzung wurden die folgenden Sektionen und Kommissionen gebildet und hielten besondere Sitzungen über ihre Specialgegenstände, nämlich 1) Sektion für Hydrographie, 2) Sektion für Fischerei und Statistik, 3) Sektion für Plankton, 4) Seehund-Kommission und 5) Lachs-Kommission. Die Druckschriften-Kommission hatte ebenfalls eine Sitzung während der Zentralausschusssitzung im September 1910.

Das Bureau hielt Sitzungen im September 1910 in Kopenhagen und im Mai 1911 in Berlin.

Die Beratungen und Entscheidungen dieser Sitzungen sind in den betreffenden Sitzungsprotokollen enthalten.

Report regarding Publications

A Report on the work of the Editorial Committee in the year 1910—11, with information as to the publications issued by the international Council during that year will be found on p. 129 of this volume.

Income and Expenditure

The contributions of the various Governments for the financial year 1910—11 were received by the Bureau through the Danish Foreign Office. As stated on p. 18 of this volume of Procès-Verbaux,

The receipts amounted to	Kr.	120200.46
The expenditure amounted to	-	85541.04
The balance at close of the ninth financial year was	Kr.	34659.42

Einen Bericht über die Arbeit der Druckschriftenkommission im Jahre 1910—11 mit Aufschluss über die vom internationalen Zentralausschuss herausgegebenen Publikationen während dieses Jahres wird man auf Seite 129 dieses Bandes finden. Bericht über die Publikationen

Die Beiträge der verschiedenen Regierungen für das Etatsjahr 1910—11 wurden vom Bureau durch das dänische Auswärtige Amt in Empfang genommen. Wie auf Seite 19 dieses Bandes im Procès-Verbaux berichtet beliefen sich die Einnahmen und Ausgaben

Einnahmen	Kr.	120200.46
Ausgaben	-	85541.04
Der Kassenbestand am Ende des 9. Etatsjahres war	Kr.	34659.42

Annexe A.

Bericht über die Tätigkeit der hydrographischen Abteilung des Bureaus im Geschäftsjahre Juli 1910—Juli 1911.

1. Das hydrographische Bulletin für das Jahr Juli 1909—Juni 1910 wurde ausgearbeitet und veröffentlicht.
2. Die Drucklegung (als Publication de circonstance Nr. 52) der Abhandlung von Johan Gehrke über die Hydrographie der Ostsee, sowie die Drucklegung (als Publication de circonstance Nr. 55) eines Berichts von Ernst Ruppin über das Verhältnis zwischen Cl—SO_3—σ_0 in einer Reihe von Meerwasserproben wurden besorgt.
3. Martin Knudsen hat eine Erweiterung seiner Hydrographischen Tabellen auf Brackwasser ausgearbeitet, und diese Arbeit wurde zusammen mit einigen Bemerkungen von Rolf Witting als Publication de circonstance Nr. 56 veröffentlicht, Endlich wurde eine Abhandlung von Sven Palitzsch über Wasserstoffionenkonzentration des Meerwassers als Publication de circonstance Nr. 60 druckgelegt.
4. Die hydrographischen Nordsee-Beobachtungen von verankerten Schiffen aus in der ersten Hälfte von Juni 1911 wurden durch Korrespondenz mit verschiedenen Hydrographen vorbereitet.
5. Die Verteilung des Normalwassers wurde besorgt.

Martin Knudsen.

Annexe B.

Report on the work of the Biological Section during the year 1910—1911.

1. The papers sent in by the reporters on the biological work of the previous year were published.
2. Vol. V of the Statistical Bulletin, for the year 1908 (containing a 5 years' summary of the North Sea statistics), was prepared by this Department and published.
3. The preparatory work for the plankton reports was continued during the year under review and considerable progress was made with the printing af Vol. II of the „Résumé des observations sur le plankton des mers explorées par le conseil pendant les années 1902—1908."

   This volume of the „Résumé" contains the special reports on the Copepoda (Concluding portion; with 65 species and 11 plates); Tunicata (16 species and 1 plate), Ostracoda (5 species), Chaetognatha (4 species and 1 plate), Amphipoda (15 species and 1 plate), Rotatoria (6 species and 1 plate) and Ceratia (20 species and 11 plates).

   The reports on the Diatoms (about 75 species) and remaining Peridiniales (19 species) have not yet been completed, but will also be included in this volume, and perhaps also the reports on the Schizopoda, Acantharia and some of the Coelenterata.

   Vols. I and II, containing together the special reports on over 270 species of the plankton, will thus form a wide basis for the preparation of Part III of the „Résumé," the General Summary of the international plankton work during the years 1902—1908.
4. „Publications de circonstance" Nos. 57, 58 and 59 were also seen through the press during the year.

H. M. Kyle.

B

PROCÈS-VERBAUX

DE LA DIXIÈME RÉUNION DU CONSEIL ET DES RÉUNIONS DES SECTIONS

DIXIÈME RÉUNION
COPENHAGUE — AVRIL — 1912

BUREAU DU CONSEIL

M. Walter E. Archer, Président du Conseil.
M. Oscar von Grimm, Vice-Président du Conseil.
M. Otto Pettersson, Vice-Président du Conseil.
M. F. Rose, Vice-Président du Conseil.
M. C. F. Drechsel, Secrétaire-Général du Conseil.

MEMBRES DU CONSEIL ET EXPERTS
et leurs adresses

Allemagne: M. F. Rose, K. Kaiserlicher Geheimer Legationsrat, Président du „Deutscher Seefischerei-Verein", 33/34, Luisenstrasse, *Berlin.*

*M. le Dr. Fr. Heincke, Geheimer Regierungsrat, Professeur, Directeur de la Station biologique de *Helgoland.* (L'hiver: Steinweg 7, Oldenburg im Gr.)

Experts: M. le Dr. Karl Brandt, Geheimer Regierungsrat, Professeur à l'Université, *Kiel.*

M. le Dr. E. Ehrenbaum, Professeur à „Naturhistorisches Museum, Fischereibiologische Abteilung", Kirchenallé 47, *Hamburg-5.*

M. le Dr. H. Henking, Professeur, Secrétaire-Général du „Deutscher Seefischerei-Verein", 33/34, Luisenstrasse, *Berlin.*

M. le Dr. Leonhard Schultze, Professeur à l'Université, *Kiel.*

Belgique: M. G. Gilson, Professeur, Directeur du Musée Royal d'histoire naturelle de Belgique, *Bruxelles.*

M. A. Hamman, Président du Comité de Mariculture, Membre du Parlement Belge, Rue longue 60, *Ostende.*

Danemark: M. le Commandeur C. F. Drechsel, Commandant du Port de *Copenhague,* Jens Kofodsgade 2.

*) A remplacé M. le Dr. O. Krümmel à la réunion de Copenhague.

M. Martin Knudsen, Docent à l'Université, *Copenhague*, Jens Kofodsgade 2.

Experts: M. le Dr. A. C. Johansen, Jens Kofodsgade 2, *Copenhague.*

M. F. V. Mortensen, Inspecteur des Pêches, Vestmannagade 1, *Copenhague.*

M. le Dr. C. H. Ostenfeld, „Museumsinspektør", Sortedamsdossering 63 A, *Copenhague.*

M. le Dr. Johs. Schmidt, Directeur du Laboratoire Carlsberg, Section de Physiologie, Valby, *Copenhague.*

Grande Bretagne (et Irlande): M. Walter E. Archer, C. B., „Assistant Secretary to the Board of Agriculture and Fisheries", 43, Parliament Street, *London.*

M. D'Arcy Wentworth Thompson, C. B., Professeur à l'Université, *Dundee.*

Experts: M. J. O. Borley, „Chief Naturalist to the Board of Agriculture and Fisheries", 43, Parliament Street, *London.*

M. le Dr. Wemyss Fulton, F. R. S. E., Scientific Supt. of the Fishery Board of Scotland, *Aberdeen.*

M. Charles Green, 3, Kildare Place, *Dublin.*

M. le Dr. E. C. Jee, „Board of Agriculture and Fisheries", 43, Parliament Street, *London.*

M. D. T. Jones, „Secretary for the Fishery Board for Scotland", *Edinburgh.*

M. le Dr. A. T. Masterman, „Superintending Inspector of Fisheries, Board of Agriculture and Fisheries", 43, Parliament Street, *London.*

Norvège: M. le Dr. Johan Hjort, „Fiskeridirektør", *Bergen.*

Expert: M. Einar Lea, „Fiskeristyrelsen", *Bergen.*

Pays-Bas: M. le Dr. P. P. C. Hoek, Conseiller scientifique en matière de Pêche, *Haarlem*, Zijlweg 85.

M. le Dr. E. van Everdingen, Professeur à l'Université, Directeur en Chef de l'Institut météorologique Royal, *De Bilt, Utrecht.*

Expert: M. le Dr. H. C. Redeke, Directeur du „Rijksinstituut voor het Onderzoek der Zee", *Helder.*

Russie: M. le Dr. Oscar von Grimm, Professeur, 15, Ssapernyi, *St. Petersbourg*, (de mai jusqu'à octobre Gouvn. Nowgorod, Kreis Demjansk, Poststation Weljo) — délégué de l'Administration Générale de l'Agriculture.

*M. le Dr. N. Knipowitsch, Professeur, Conservateur au Musée zoologique de l'Académie Impériale des Sciences, *St. Petersbourg*, — délégué de l'Administration Générale de l'Agriculture.

---

*) N'a pas assisté à la réunion de Copenhague.

Adjoint: M. le Dr. Rolf Witting, Directeur de „Hydrografisk-Biologiska Hafsundersökningarna“, Konstantinsgatan 8, *Helsingfors*, Finlande.

Expert: M. J. Alb. Sandman, Inspecteur des Pêches de la Finlande, *Helsingfors*, Finlande.

Suède: M. le Dr. Otto Pettersson, Professeur, Holma, Bornö Station, *Brastad*, *Bohuslän*.

M. le Dr. Filip Trybom, Chef du Bureau des Pêches de la Suède, *Stockholm*.

Experts: M. le Dr. Gustaf Ekman, Södra Hamargatan 11, *Gothenburg*.

ASSISTANTS DU BUREAU A COPENHAGUE

M. le Dr. Martin Knudsen, Chargé du service hydrographique.

M. le Dr. Harry M. Kyle, Chargé du service biologique.

Agenda for the Meeting of 22—27 April 1912

1. Opening of the Proceedings, Administrative Report, Nomination of Sections.
2. Dr. Heincke: — Statement on his Report on the Plaice question. (See p. 114).
3. Final approval of the accounts for the financial years 1909—10 and 1910—11. Nomination of the Members of the Finance Committee for the year 1911—12. (The Members of the Finance Committee for 1910—11 were elected by correspondence. — See p. 26).
4. Provisional Estimates for the financial year 1912—13. (See p. 44). (The estimates for 1911—12 were adopted by correspondence. — See p. 38).
5. The continuation of the International Study of the Sea after July 22nd 1912.
   a. Communications from the Bureau on the decision of the different Governments, regarding their participation in the future.
   b. Nomination of the Members of the Bureau, the Assistants and the Editorial Committee for the year 1912—13.
6. Other business.
7. Report and proposals of the Sections:
   a. Hydrographical Section.
   b. Fisheries and Statistical Section.
   c. Plankton Section.
   d. Salmon Committee.
   e. Seal Committee.
8. Conclusion of the Meeting.

Tagesordnung für die Versammlung vom 22.—27. April 1912

1. Eröffnung der Verhandlungen, Verwaltungsbericht, Wahl von Sektionsmitgliedern.
2. Dr. Heincke: — Vortrag über seinen Bericht über die Schollenfrage. (S. S. 115).
3. Endgültige Anerkennung der Rechnungsberichte für die Rechnungsjahre 1909—10 und 1910—11. Wahl von Mitgliedern für die Rechnungskommission für das Jahr 1911—12. (Die Mitglieder der Rechnungskommission für 1910—11 wurden durch Briefwechsel gewählt. — S. S. 27).
4. Vorläufiger Anschlag für den Etat für das Rechnungsjahr 1912—13. (S. S. 44). (Der veranschlagte Etat für 1911—12 wurde durch Briefwechsel angenommen. — S. S. 38).
5. Die Fortsetzung der internationalen Meeresforschung nach dem 22. Juli 1912.
   a. Mitteilungen des Bureaus über die Beschlüsse der verschiedenen Regierungen betreffs ihrer zukünftigen Beteiligung.
   b. Wahl von Mitgliedern für das Bureau, Assistenten und Rechnungskommission für das Jahr 1912—13.
6. Sonstige Angelegenheiten.
7. Bericht und Vorschläge der Sektionen:
   a. Hydrographische Sektion.
   b. Fischerei- und statistische Sektion.
   c. Plankton-Sektion.
   d. Lachs-Komité.
   e. Seehunds-Komité.
8. Schluss der Sitzung.

First Sitting: Monday April 22nd at 10 a. m.

The President W. E. Archer in the chair.

Present: the Members, Experts etc. (list p. 3).

Under **Head 1** of the Agenda (Opening of the Proceedings, Administrative Report, Nomination of Sections), the President opened the sitting at 10 a. m. by saying: —

Gentlemen, In the name of the Bureau I have much pleasure in welcoming you to the tenth Annual Meeting of the Council, and especially those who are with us for the first time, viz: — Professor Schultze, Mr. Jones, Professor Gran and Mr. Borley.

Professor Schultze is Professor at the University of Kiel, *vice* Professor Krümmel, now appointed Professor at the University of Marburg. The latter is unfortunately ill and cannot, therefore, attend at this meeting. We wish Professor Schultze a very hearty welcome.

Mr. Jones is the Secretary of the Fishery Board for Scotland. I consider myself extremely fortunate in having the pleasure of welcoming him to his first attendance, as he is one of my oldest official friends, and was already an experienced and highly esteemed official on that Board when I first took up official work nearly twenty years ago.

Professor Gran is attending at the invitation of the Bureau. He is a Professor at the University of Christiania, and has interested himself greatly in Plankton work. He will explain some new and original methods of Plankton research which will I feel sure be of great interest to the gentlemen taking part in the meetings of the Plankton section.

Mr. Borley is Chief Naturalist on the staff of the English Fishery Department. He was formerly Naturalist in charge of the investigations at Lowestoft when they were being carried out by the Marine Biological Association of the United Kingdom. He has, therefore, had considerable experience in fishery research and will I feel sure be welcomed by the gentlemen on the Fishery Section.

Erste Sitzung: Montag den 22. April, 10 Uhr Vorm.

Vorsitzender: Präsident W. Archer.

Anwesend: die Mitglieder, Sachverständige usw. (Liste s. S. 3).

Zu **Punkt 1** der Tagesordnung (Eröffnung der Verhandlungen, Verwaltungsbericht, Wahl von Sektionsmitgliedern) eröffnete der Präsident die Sitzung um 10 Uhr Vorm. mit folgenden Worten: —

Meine sehr verehrten Herren! Im Namen des Bureaus heisse ich Sie und besonders die Herren, die zum ersten Mal unter uns sind, nämlich: Herrn Professor Schultze, Herrn Jones, Herrn Professor Gran und Herrn Borley zur 10. Jahressitzung des Central-Ausschusses herzlich willkommen.

Herr Professor Schultze ist als Nachfolger von Herrn Geheimrat Krümmel an die Universität in Kiel berufen. Der letztere, jetzt als Professor an der Universität Marburg angestellt, ist leider erkrankt und deshalb am Erscheinen in dieser Sitzung behindert. Wir heissen Herrn Professor Schultze herzlichst willkommen.

Herr Jones ist der Sekretär der Fischerei-Behörde für Schottland. Ich schätze mich besonders glücklich, ihn zu seiner erstmaligen Anwesenheit bewillkommnen zu können, da er einer meiner ältesten im Amte stehenden Freunde ist, der bereits als ein erfahrener und hochgeschätzter Vertreter jener Behörde galt, als ich vor nahezu zwanzig Jahren meine amtliche Tätigkeit begann.

Herr Professor Gran ist auf eine Einladung des Bureaus hier zugegen. Er ist Professor an der Universität Christiania und hat sich in hervorragendem Masse mit der Plankton Arbeit beschäftigt. Er wird einige neue und originelle Methoden der Plankton Forschung erklären, die, wie ich mit Sicherheit annehme, das grösste Interesse der Herren erwecken werden, die sich an den Sitzungen der Plankton Sektionen beteiligen.

Herr Borley ist der Erste Naturforscher in dem Stabe des englischen Fischerei-Departements. Er war als Naturforscher bei den Forschungen zu Lowestoft tätig, als sie von der „Marine Biological Association“ des vereinigten Königreiches ausgeführt wurden. Er hat daher bedeutende Erfahrung in der Fischerei-Forschung und wird ohne Zweifel den Herren der Fischerei-Sektion besonders willkommen sein.

I would ask your permission to send the greetings of the Council to Professors Homén, Krümmel, Nansen and Weber, who are not present on this occasion, as well as to our late President, Dr. Herwig, who you will deeply regret to hear is very unwell.

I cannot allow this occasion to pass without referring to the death of our highly esteemed colleague, Prof. Wind, which occurred in August last. The General Secretary conveyed our deep regret to Mrs. Wind at the loss of a colleague whose character and work had been so greatly appreciated by us all. A wreath was also sent to be laid on the grave. I think you will like to take this opportunity of expressing to the Dutch Delegates your approval of the course which was taken.

I would suggest to you that a telegram should be sent to the Crown Prince, in the absence of H. M. the King, conveying our respectful sentiments.

This meeting has been deferred to this late date in our financial year in accordance with a resolution agreed to by the Council in writing in July last (see p. 26), in order that we might have before us Dr. Heincke's report on the Plaice question. That report is not yet fully completed, but a substantial and very important portion has been forwarded to you and it is hoped that the second and third volumes will be completed in June next. (See also later communication pp. 12, 14, 16 and 22). The Bureau thought it better not to delay the meeting of the Council any longer, as there were important matters which required consideration before the summer season.

The communications which have been received from the United States are favourable to the hope that that Country may see its way to joining our Council, but nothing definite can yet be announced. (See later communication, p. 20).

A communication has also been received from the French Government that the French Foreign Office is dealing with the matter and pressing our views on the Departments concerned.

I would next draw attention to the Report on the Administration of the work during the financial year 1909—1910, printed in Rapports et Procés Verbaux, Vol. XIII, p. p. II to V, which has already been distributed, and perhaps if any gentleman present desires to draw attention to any point in that report he will take this opportunity of doing so.

I would now propose, that in accordance with the resolution passed at the Council Meeting in 1908, the following sections should be formed: —

Ich möchte um Ihre Genehmigung bitten, die Grüsse des Ausschusses sowohl den Herren Professor Homén, Krümmel, Nansen und Weber, die bei dieser Gelegenheit nicht anwesend sind, als auch unserm letzten Präsidenten, Herrn Dr. Herwig zu übermitteln. Sie werden es tief bedauern, dass ich Ihnen leider nur recht ungünstige Nachricht über sein Befinden geben kann.

Ich kann diese Gelegenheit nicht vorübergehen lassen, ohne Sie von dem im vergangenen August erfolgten Ableben unseres hochgeschätzten Kollegen, Prof. Wind, in Kenntnis zu setzen. Der Herr General-Sekretär übermittelte Frau Prof. Wind unser herzliches Beileid zu dem Verluste eines Kollegen, dessen Charakter und Arbeit von uns allen in hohem Masse wertgeschätzt wurde. Auch eine Kranzspende wurde an seinem Grabe niedergelegt. Ich nehme an, dass Sie gern diese Gelegenheit ergreifen, den holländischen Herren Delegierten Ihre Zustimmung zu dem eingeschlagenen Wege auszudrücken.

Ich möchte Ihnen vorschlagen, dass ein Telegramm an S. K. H. den Kronprinz, da S. M. der König abwesend ist, gesandt wird mit der Versicherung unserer ehrerbietigsten Ergebung.

Diese Sitzung ist auf diesen späten Termin in unserm Rechnungsjahr verschoben worden in Übereinstimmung mit einem vom Ausschuss im vergangenen Juli schriftlich genehmigten Beschluss (siehe S. 27), um Dr. Heincke's Bericht über die Schollenfrage zur Beantwortung vor uns zu haben. Dieser Bericht ist noch nicht ganz vollendet, aber ein wesentlicher und sehr wichtiger Teil ist Ihnen zugestellt, und wir können hoffen, dass der zweite und dritte Band im kommenden Juni vollendet sein wird. (Siehe auch spätere Mitteilung S. 13, 15, 17 und 23). Das Bureau hielt es für besser, die Sitzung des Auschusses nicht noch weiter zu verschieben, da wichtige Angelegenheiten vorlagen, deren Besprechung vor der Sommersaison nötig war.

Die Mitteilungen, welche von den Vereinigten Staaten eingegangen sind, lauten günstig, und es ist zu hoffen, dass dieses Land seinen Weg zum Anschluss an unseren Ausschuss finden wird, ein endgültiger Bescheid kann jedoch noch nicht gegeben werden. (Siehe spätere Mitteilung, S. 21).

Ebenso ist eine Mitteilung von der französischen Regierung eingelaufen, dass das französische Ministerium des Auswärtigen sich mit der Sache befasst und unsere Ansichten den betreffenden Departements zur dringenden Erledigung überwiesen hat.

Ich möchte nunmehr Ihre Aufmerksamkeit auf den Bericht über die Verwaltung der Arbeit während des Rechnungsjahres 1909—1910 lenken, gedruckt in Rapports et Procès Verbaux, Vol. XIII, S. II—V, der bereits verteilt ist, und falls einer der anwesenden Herren irgendeinen Punkt in diesem Bericht zu besprechen wünscht, so wolle er diese Gelegenheit benutzen.

Ich möchte jetzt vorschlagen, dass in Übereinstimmung mit dem in der Ausschusssitzung von 1908 genehmigten Beschluss die folgenden Sektionen gebildet werden: —

(1) Hydrograpical Section, the first meeting will be opened by Professor PETTERSSON,
(2) Fisheries and Statistical Section, first meeting opened by Mr. ARCHER,
(3) Plankton Section, first meeting opened by Geheimrat ROSE.

In accordance with the precedent of the last two years the Sections will elect their own chairman.

The sections will be opened this afternoon.

In connection with this question I may say that the Bureau have received a report (draft-scheme) from Dr. TRYBOM on the salmon problems of the Baltic, and they would suggest that a sectionshould be formed of representatives of the countries bordering on the Baltic to deal with that report.

Similarly, that the Committee which dealt at the last Meeting with the Seal question should be re-appointed to consider the correspondence which has since been received and report to the Bureau as to the action to be taken.

When speaking of the seal question I may at the same time state that Dr. SANDMAN desires to give a lecture on this subject. As this is to be given in the Fisheries Section I would ask Dr. SANDMAN to arrange time etc. with that Section.

These proposals were agreed to.

Head 2 of the Agenda (Dr. HEINCKE: — Statement on his Report on the Plaice question). Dr. HEINCKE now made his statement on the Plaice question (see his lecture, p. 114), which was received with applause.

On the Members being asked if they had any observations to make, Dr. HOEK expressed his appreciation of the splendid work done by Prof. HEINCKE, but ventured to suggest that his method might prove dangerous seen from a practical point of view. Working up material already handled by others must necessarily render a report more or less personal, and it might be too much to expect that all should agree with the final result. He considered that it might be difficult to consider such results as sufficiently objective and impersonal to permit of proposals which could be laid before the Governments interested being based upon them which it must be remembered was the ultimate aim of the Council. He did not, however, at the present time desire to propose any amendment.

(1) Hydographische Sektion, die erste Sitzung wird von Herrn Professor Pettersson eröffnet werden,
(2) Fischerei- und statistische Sektion, erste Sitzung wird von Herrn Archer eröffnet,
(3) Plankton Sektion, erste Sitzung wird von Herrn Geheimrat Rose eröffnet.

Geradeso wie in den beiden letzten Jahren werden die Sektionen ihre eigenen Vorsitzenden wählen.

Die Sektionen werden heute Nachmittag eröffnet werden.

In Verbindung mit dieser Frage möchte ich hervorheben, dass das Bureau von Herrn Dr. Trybom einen Bericht (Schema-Entwurf) über die Lachs-Probleme in der Ostsee erhalten hat, und es möchte vorschlagen, dass sich eine Sektion aus Vertretern der die Ostsee begrenzenden Länder bildet, um sich mit diesem Bericht zu befassen.

Ebenso möge die Kommission, welche sich in der letzten Sitzung mit der Seehund-Frage beschäftigte, wieder ernannt werden, um die Korrespondenz, die seitdem eingegangen ist, zu besprechen und an das Bureau über die zu ergreifenden Massregeln zu berichten.

Da ich gerade über die Seehund-Frage spreche, möchte ich zugleich mitteilen, dass Herr Dr. Sandman über diesen Gegenstand einen Vortrag zu halten wünscht. Da dieser in der Fischerei Sektion gehalten werden muss, so möchte ich Herrn Dr. Sandman bitten, Zeit uzw. mit dieser Sektion zu verabreden.

Diese Vorschläge wurden angenommen.

Punkt 2 der Tagesordnung (Dr. Heincke: — Vortrag über seinen Bericht über die Schollenfrage). Nunmehr machte Herr Dr. Heincke seinen Bericht über die Schollenfrage (s. seinen Vortrag, Seite 115), der mit Beifall aufgenommen wurde.

Als die Mitglieder gefragt wurden, ob sie irgend-welche Bemerkungen zu machen hätten, sprach Dr. Hoek seine Anerkennung zu der ausgezeichneten Arbeit des Herrn Professor Heincke aus, aber er gab der Vermutung Ausdruck, dass seine Methode von einem praktischen Gesichtspunkte aus betrachtet leicht gefährlich werden könnte. Indem er ein bereits von anderen bearbeitetes Material behandle, werde ganz notwendig sein Bericht mehr oder weniger persönlich, und es möchte zu viel verlangt sein, dass alle sich mit dem schliesslichen Resultat einverstanden erklären. Er meinte, es würde schwierig sein, solche Endergebnisse als hinreichend objektiv und unpersönlich zu beurteilen, um auf Grund derselben Vorschläge aufbauen zu dürfen, welche den beteiligten Regierungen vorgelegt werden können, — das, wie man sich erinnern muss, der Endzweck des Ausschusses ist. Er wünschte jedoch nicht, gegenwärtig irgend einen Abänderungsvorschlag zu machen.

Professor D'Arcy Thompson proposed, that that part of Dr. Heincke's Report which had already been received, should be discussed in the Fisheries Section, so that Dr. Heincke might guide them in considering the several points. In view of the short time for consideration and discussion he asked the Council to leave it to the said Section to decide whether they should make any report to the Council or not on the matter in question.

Dr. Hjort seconded this proposal.

Geheimrat Rose stated that the Germans were desirous to come to a result as soon as possible; as far as he could see, it would be best that only a limited and not too detailed discussion should take place in the Section, and that the question should be referred to a Committee; it would take a long time and delay the matter very much if the Report should now — according to the decision in July 1908 — be sent to all the original collaborators for revision, he would therefore suggest that the Council should appoint a Committee to deal with the Report.

After some few more remarks about the question it was agreed that Dr. Heincke's Report should be the first subject discussed by the Fishery Section, and that a Committee should subsequently be appointed for its further consideration. (See resolution 18, p. 32).

President Archer stated that Professor Pettersson and Dr. Ekman would be unable to attend any Meetings on Wednesday and Thursday, and they would be glad, therefore, if the Sections could commence work as soon as possible. He suggested, therefore, that the Meeting of the Council should be adjourned and that the sections, as soon as convenient, should choose their Chairmen and decide time of meetings.

This was agreed to.

Professor D'Arcy Thompson schlug vor, den Teil von Dr. Heincke's Bericht, welcher bereits eingegangen war, in der Fischerei Sektion zu erörtern, damit Dr. Heincke bei der Besprechung der verschiedenen Punkte Aufschluss geben könne. In Anbetracht der kurzen Zeit zur Beurteilung und Erörterung bat er den Ausschuss, der genannten Sektion die Entscheidung zu überlassen, ob sie dem Ausschuss über die fragliche Angelegenheit irgend einen Bericht zu machen wünsche oder nicht.

Dr. Hjort unterstützte diesen Vorschlag.

Geheimrat Rose teilte mit, dass Deutschland sobald als möglich zu einem Resultat zu kommen wünschte; soweit er es beurteilen könne, würde es das beste sein, dass nur eine begrenzte und nicht zu sehr detaillierte Erörterung in der Sektion stattfinde, und dass die Frage an eine Kommission verwiesen werde; es würde lange Zeit beanspruchen und die Angelegenheit ausserordentlich verzögern, wenn der Bericht jetzt — gemäss der Entscheidung im Juli 1908 — an alle Verfasser der Einzelberichte zur Revision versandt würde, er möchte daher vorschlagen, dass der Ausschuss nunmehr eine Kommission ernennen möchte, die sich mit dem Bericht zu befassen habe.

Nach einigen wenigen weiteren Bemerkungen über die Frage wurde beschlossen, dass Dr. Heincke's Bericht als erster Gegenstand von der Fischerei-Sektion besprochen werden, und dass später eine Kommission ernannt werden solle für seine weitere Beratung (s. Resolution 18, S. 33).

Präsident Archer teilte mit, dass die Herren Professor Pettersson und Dr. Ekman verhindert wären, den Sitzungen am Mittwoch und Donnerstag beizuwohnen, und sie würden deshalb erfreut sein, wenn die Sektionen sobald als möglich ihre Arbeit beginnen könnten. Er machte daher den Vorschlag, dass die Sitzung des Ausschusses vertagt würde, und dass die Sektionen, sobald es passend sei, ihre Vorsitzenden wählen und die Zeit für die Sitzungen bestimmen möchten.

Dieses wurde angenommen.

Second Sitting: Saturday April 27th at 9.30 a. m.

The President W. E. Archer in the chair.
Present: the Members, Experts etc. (list p. 3).

Head 1 of the Agenda (continued). The President opened the meeting and stated that replies had been received to some of the telegrams forwarded on the first day of meeting, namely from: — H. R. H. the Crown Prince, Prof. Homén, Prof. Nansen and Prof. Krümmel. These telegrams were read.

Head 2 of the Agenda (Dr. Heincke: — Statement on his Report on the Plaice question). The resolution adopted in accordance with the proposals made at the First Sitting will be found on p. 32.

Under **Head 3** of the Agenda [Final approval of the accounts for the financial years 1909—10 and 1910—11. Nomination of the Members of the Finance Committee for the year 1911—12. (The Members of the Finance Committee for 1910—11 were elected by correspondence. See p. 26.)] the General Secretary reported that the Accounts for the financial years 1909—10 and 1910—11 had been investigated and found in order by the Finance Committees and were now submitted for final approval of the Council. A summary, which was published in the Rapports et Procès-Verbaux, Vol. XIII, pages 12—13, showed that the balance at the end of the year 1909—10 was Kr. 23592.32.

The General Secretary further stated that as regards the financial year 1910—11 a statement of accounts had already been distributed amongst the members of the Council and that a comparison of the estimated expenditure with the actual expenditure (see below) showed that the items under the different heads corresponded very closely. The chief exception was that for printing where the surplus 9000 Kr. was mainly due to Dr. Heincke's General Report not being printed in this year. The balance carried forward from 1910/11 to 1911/12 was Kr. 34659.42.

Statement of Accounts for the financial year 1910—11.

	Receipts:		Estimated Receipts	Actual Receipts
I. 1.	Balance on 22nd July 1910	Kr.	23592.32	23592.32
II. 2—9.	Annual contributions of the governments concerned	-	94725.00	94578.88
III. 10.	Sale of publications	-	200.00	438.53
IV. 11.	Interest	-	1200.00	1020.74
V. 12.	Sale of „Normal Water“	-	0.00	569.99
	Total...	Kr.	119717.32	120200.46

Zweite Sitzung: Sonnabend den 27. April ½10 Vorm.

Vorsitzender: Präsident W. E. Archer.
Anwesend: die Mitglieder, Sachverständige usw. (Liste s. S. 3).

Punkt 1 der Tagesordnung [Fortsetzung der Beratung]. Der Präsident eröffnete die Sitzung und teilte mit, dass auf einige der am ersten Sitzungstage versandten Telegramme Antworten eingelaufen seien, nämlich von: — S. K. H. dem Kronprinzen, den Herren Professor Homén, Professor Nansen und Professor Krümmel. Diese Telegramme wurden verlesen.

Punkt 2 der Tagesordnung (Dr. Heincke: — Vortrag über seinen Bericht über die Schollen-Frage). Der in Übereinstimmung mit den in der ersten Sitzung gemachten Vorschlägen angenommene Beschluss findet sich auf S. 33.

Zu **Punkt 3** der Tagesordnung [Endgültige Anerkennung des Rechnungsberichtes für die Rechnungsjahre 1909—10 und 1910—11. Wahl von Mitgliedern für die Rechnungskommission für das Jahr 1911—12. (Die Mitglieder der Rechnungskommission für 1910—11 wurden durch Korrespondenz gewählt. S. S. 27.)] berichtete der Generalsekretär, dass die Rechnungsberichte für die Finanzjahre 1909—1910 und 1910—11 von den Rechnungskommissionen geprüft und richtig befunden seien und jetzt zur endgültigen Anerkennung durch den Ausschuss vorgelegt wären. Eine Übersicht, welche in den Rapports et Procès Verbaux, Vol. XIII, S. 12—13 veröffentlicht ist, zeigt, dass der Kassenbestand am Ende des Jahres 1909—10 Kr. 23592,32 betrug.

Der Generalsekretär berichtete weiter, dass ein Rechnungsbericht für das Rechnungsjahr 1910—11 unter die Mitglieder des Ausschusses verteilt ist, und dass eine Vergleichung der veranschlagten Ausgaben mit den wirklichen Ausgaben (s. unten) zeige, dass die Posten unter den verschiedenen Punkten fast genau übereinstimmten. Die hauptsächlichste Ausnahme war die bei den Druckkosten, bei denen der Überschuss von 9000 Kr. hauptsächlich dadurch entstand, dass Dr. Heinckes Generalbericht in diesem Jahre nicht gedruckt wurde. Der Kassenbestand wurde übertragen von 1910/11 auf 1911/12 und betrug Kr. 34659,42.

Rechnungsbericht für das Rechnungsjahr 1910—11.

	Einnahmen:		Veranschlagte Einnahmen	Wirkliche Einnahmen
I. 1.	Kassenbestand am 22. Juli 1910	Kr.	23592.32	23592.32
II. 2—9.	Jahresbeiträge der beteiligten Staaten	-	94725.00	94578.88
III. 10.	Verkauf von Publikationen	-	200.00	438.53
IV. 11.	Zinsen	-	1200.00	1020.74
V. 12.	Verkauf von "Normalwasser"	-	0.00	569.99
	Summa...	Kr.	119717.32	120200.46

	Expenditure:		Estimated Expenditure	Actual Expenditure
I. 1—3.	Salaries	Kr.	15000.00	15000.00
II. 4—5.	Assistance	-	8580.00	8023.20
III. 6—10.	Incidental Expenses	-	26600.00	26600.00
IV. 11.	Travelling Expenses	-	6000.00	2267.40
V. 12—19.	Expenses of the Office in Copenhagen	-	6970.00	5984.30
VI. 20.	Minor Expenses of Meetings	-	500.00	434.35
VII. 21—25.	Expenses in accordance with special Resolutions of the Council	-	14570.00	11494.70
VIII. 26—32.	Printing	-	24616.00	15737.09
IX. 33.	Unforeseen Expenses	-	16881.32	0.00
	Total...	Kr.	119717.32	85541.04

Receipts for the financial year 1910—11	Kr.	120200.46
Expenditure - - — - —	-	85541.04
Cash balance to carry forward from 1910/11—1911/12	Kr.	**34659.42**

The Accounts for the two financial years, 1909—10 and 1910—11, were then approved by the Council.

The General Secretary next suggested that the members of the Finance Committee, who were elected by correspondence in July last (see p. 26), should be retained until the next meeting of the Council; this was agreed to with exception of Prof. Weber who was replaced by Dr. Hoek.

Under **Head 4** of the Agenda [The general estimates for the financial year 1912—13. (The estimates for 1911—12 were adopted by correspondence, see p. 26.)] the Bureau submitted the "Provisional Estimates" shown on pp. 44—49 and suggested, seeing that the adherence of the United States seemed now assured, that their final settlement should be deferred until the next Meeting of the Council, which would be held in the autumn of 1912. The "Provisional Estimates" were approved with the said reservation.

Head 5 a of the Agenda (The continuation of the International Study of the Sea after July 22nd 1912). The President stated that all the participating countries, except Russia, had paid their contributions to the 22nd July, 1912, and that as regards 1913, although only Denmark had agreed to continue to

Ausgaben:

			Veranschlagte Ausgaben	Wirkliche Ausgaben
I. 1–3.	Gehalte	Kr.	15000.00	15000.00
II. 4–5.	Assistenz	-	8580.00	8023.20
III. 6–10.	Dienstaufwandsgelder	-	26600.00	26600.00
IV. 11.	Reisekosten	-	6000.00	2267.40
V. 12–19.	Kosten des Bureaus in Copenhagen	-	6970.00	5984.30
VI. 20.	Kleinere Unkosten der Sitzungen	-	500.00	434.35
VII. 21–25.	Ausgaben in Folge spezieller Beschlüsse des Central-Ausschusses	-	14570.00	11494.70
VIII. 26–32.	Druckkosten	-	24616.00	15737.09
IX. 33.	Unvorhergesehene Ausgaben	-	16881.32	0.00
	Summa...	Kr.	119717.32	85541.04

Einnahmen für das Rechnungsjahr 1910—11	Kr.	120200.46
Ausgaben - - — —	-	85541.04
Kassenbestand zu übertragen von 1910/11—1911/12	**Kr.**	**34659.42**

Die Rechnungsberichte für die beiden Rechnungsjahre 1909—10 und 1910—11 wurden dann von dem Ausschuss genehmigt.

Der General-Sekretär schlug dann vor, dass die Mitglieder der Rechnungskommission, welche im vergangenen Juli durch Korrespondenz gewählt waren (s. S. 27), bis zur nächsten Ausschusssitzung ihr Amt behalten sollten; diesem wurde zugestimmt mit Ausnahme von Herrn Professor Weber, an dessen Stelle Herr Dr. Hoek ernannt wurde.

Zu **Punkt 4** der Tagesordnung [Der allgemeine Etat für das Rechnungsjahr 1912—13. (Der veranschlagte Etat für 1911—12 wurde durch Korrespondenz angenommen, s. S. 27.)] legte das Bureau den „Vorläufigen Etat", wie er sich findet auf S. 44—49, vor und machte den Vorschlag, dass in Anbetracht dessen, dass der Beitritt der Vereinigten Staaten jetzt gesichert zu sein schiene, die endgültige Beschlussfassung bis zu der nächsten Sitzung des Ausschusses, die im Herbst 1912 stattfinden würde, verschoben würde. Der „Vorläufige Etat" wurde mit dem betreffenden Vorbehalt genehmigt.

Punkt 5 a der Tagesordnung (Die Fortsetzung der internationalen Meeresforschung nach dem 22. Juli 1912). Der Präsident teilte mit, dass alle beteiligten Länder mit Ausnahme von Russland ihre Beiträge bis zum 22. Juli 1912 bezahlt hätten, und dass in Bezug auf 1913, obgleich nur Dänemark seine

participate, nothing had been heard from the other Powers to indicate that they were not also willing to do so.

He further stated that the United States according to a communication just received seemed now to be prepared to join the Council.

The Bureau would, however, suggest that any alteration in connection therewith should be postponed till the Council Meeting in autumn; this was agreed to.

Head 5 b. With regard to Nomination of the Members of the Bureau, the Assistants and the Editorial Committee (as to the nomination for 1911—12, see p. 26) the President stated that the Bureau would suggest that the Members of the Editorial Committee appointed for the year 1911—12 should have power to act until the Council Meeting in autumn.

As, however, Prof. Krümmel did not attend the present Meeting on account of illness, and Prof. D'Arcy Thompson asked to be relieved from his duties as a Member of the Editorial Committee on account of his other work, Prof. Heincke was asked and agreed to replace Prof. Krümmel until his health permitted him to act again, and Prof. Gilson was asked and agreed to replace Prof. D'Arcy Thompson (except at the meeting which the Editorial Committee would hold on the same day).

The Members of the Editorial Committee thus were: —

Prof. Otto Pettersson,
Prof. G. Gilson,
Dr. Fr. Heincke.

The hydrographical Assistant, Dr. Martin Knudsen, was also asked and agreed to continue his functions till the Council Meeting in autumn.

The biological Assistant, Dr. Kyle, having intimated his desire to resign, the Council accepted his resignation with regret and left it to the Bureau to make a preliminary arrangement for the immediate future and to bring forward fresh proposals for the biological and the Plankton work at the next Council Meeting.

Dr. Hoek proposed and Mr. Hamman seconded the re-election of the present Members of the Bureau. This was agreed to. — Applause.

Head 6 of the Agenda. (Other business). None was proposed.

Weiterbeteiligung zugesagt hätte, keine Mitteilung von den anderen Machten eingegangen sei, aus der ihr Rücktritt gefolgert werden könne.

Ferner teilte er mit, dass die Vereinigten Staaten laut eben empfangener Mitteilung nun den Beitritt zum Ausschuss vorbereitet zu haben schienen.

Das Bureau möchte jedoch raten, dass irgendeine Änderung in Verbindung damit bis zur Ausschusssitzung im Herbst vertagt werden solle; diesem wurde zugestimmt.

Punkt 5 b. In Bezug auf die Wahl der Bureaumitglieder, der Assistenten und der Druckschriftenkommission (betr. die Wahl für 1911—12 s. S. 27.) bemerkte der Präsident, dass das Bureau vorschlage, dass die für das Jahr 1911—12 ernannten Mitglieder der Druckschriftenkommission Vollmacht haben sollten, bis zur Ausschusssitzung im Herbst ihr Amt auszuführen.

Da jedoch Herr Professor Krümmel wegen Krankheit der gegenwärtigen Sitzung nicht beiwohnen konnte, und Herr Professor D'Arry Thompson bat, von seinen Pflichten als Mitglied der Druckschriftenkommission wegen seiner anderen Arbeiten entbunden zu werden, wurde Herr Dr. Heincke gebeten, Professor Krümmel solange zu vertreten, bis sein Gesundheitszustand ihm die Wiederaufnahme seiner Arbeit gestatte; Dr. Heincke erklärte sich bereit und ebenso auch Herr Professor Gilson, der gebeten wurde, an die Stelle von Prof. D'Arcy Thompson zu treten (ausgenommen in der Sitzung, welche die Druckschriftenkommission am selben Tage abhalten würde).

Die Mitglieder der Druckschriftenkommission sind dann: —

Herr Professor Otto Pettersson,
„ Professor G. Gilson,
„ Dr. Fr. Heincke.

Auch der Assistent für Hydrographie, Herr Dr. Martin Knudsen wurde gebeten seine Tätigkeit bis zur Ausschusssitzung im Herbst fortzusetzen, und er erklärte sich bereit.

Da der Assistent für Biologie, Herr Dr. Kyle, um seinen Abschied gebeten hatte, nahm der Ausschuss mit Bedauern seinen Rücktritt an, und überliess es dem Bureau, für die nächste Zeit ein vorläufiges Abkommen zu treffen und neue Vorschläge für die biologische und die Plankton Arbeit in der nächsten Ausschusssitzung vorzubringen.

Dr. Hoek schlug vor, und Herr Hamman unterstützte den Vorschlag, die gegenwärtigen Mitglieder des Bureaus wiederzuwählen. Man war damit einverstanden. — Beifall.

Punkt 6 der Tagesordnung. (Sonstige Angelegenheiten). Es wurden keine Vorschläge gemacht.

Head 7 a—e of the Agenda (Report and proposals of the Sections).

The recommendations of the Sections and special Committees were laid before the Council, and the resolutions adopted in accordance therewith, are given on pp. 28—36.

It was reported by the Bureau that Dr. Heincke had stated that he on account of his health and his other official duties could not possibly finish his whole Report in detail by the autumn meeting, but, if nothing unforeseen happened, he could by that time deliver a Resumé which could form the basis for a preliminary discussion. In the circumstances he was of opinion that this might be the most desirable way of proceeding. While working out this Resumé he would continue the preparation of the complete and detailed Report.

This was agreed to.

With regard to the seal question Prof. D'Arcy Thompson raised the question, whether it was not possible that the Council could pass a resolution with the aim of preventing some of the cruelty which now — according to what had been reported, especially by Dr. Sandman — often attended the capture.

Geheimrat Rose, Dr. Hjort and Commander Drechsel were of opinion that this was a matter for the consideration of the countries concerned and if any steps should be taken in this direction, it might be by the Societies for prevention of cruelty to animals.

After some consideration Geheimrat Rose recommended that Dr. Sandman should be asked to use his influence to gradually abolish the method of capturing female seals by sharp hooks attached to the young. This was agreed to by the Council.

Head 8 of the Agenda (Conclusion of the Meeting).

Commander Drechsel referred to Dr. Heincke's General Plaice Report and thanked him for the comprehensive and excellent work. — Applause.

Geheimrat Rose expressed cordial thanks for the hospitality of the Danish Commission and for the services of the honourable General Secretary. He also referred to the splendid festivity given by the Municipality in honour of the Council in the Townhall. Finally he expressed votes of thanks to the staff of the General Secretary. — Applause.

Punkt 7 a—e der Tagesordnung (Bericht und Vorschläge der Sektionen).

Die Vorschläge der Sektionen und Spezial-Kommissionen wurden dem Ausschuss vorgelegt, und in Übereinsstimmung damit, wie sie auf S. 29—37 gegeben sind, angenommen.

Es wurde vom Bureau mitgeteilt, dass Herr Dr. Heincke berichtet habe, dass es ihm aus Gesundheitsrücksichten und seiner anderen amtlichen Verpflichtungen wegen nicht möglich sei, den vollständigen Bericht zur Herbstsitzung fertig zu stellen, er könne aber, wenn keine unvorhergesehenen Umstände einträten, zu dieser Zeit ein Resumé, das die Grundlage für eine vorläufige Diskussion bilden könnte, abliefern. Hierbei war er der Meinung, dass dieses Verfahren auch das wünschenswerteste sein möchte. Während er diese Übersicht ausarbeite, würde er weiter die Fertigstellung des vollständigen und detaillierten Berichts betreiben.

Hiermit erklärte man sich einverstanden.

Bei der Seehundfrage warf Herr Professor D'Arcy Thompson die Frage auf, ob es nicht möglich sei, dass der Ausschuss eine Resolution fassen könne mit dem Ziel, Vorbeugungsmassregeln zu treffen gegen die Grausamkeiten, welche jetzt — nach dem, was besonders von Herrn Dr. Sandman berichtet ist — oft bei dem Fang beobachtet werden.

Geheimrat Rose, Dr. Hjort und Kommandeur Drechsel waren der Meinung, dass dies eine Angelegenheit zur Beratung in den betreffenden Ländern sei, und wenn irgendwelche Schritte nach dieser Richtung hin unternommen werden sollten, möchte es durch die Tierschutzvereine geschehen.

Nach einiger Beratung empfahl Geheimrat Rose, dass Herr Dr. Sandman gebeten werden solle, seinen Einfluss dahin geltend zu machen, dass die Art der Tötung des Seehundes, bei welcher das weibliche Tier durch spitze, an seinem Jungen befestigte Hacken gefangen wird, mehr und mehr ausser Gebrauch komme. Hiermit war der Ausschuss einverstanden.

Punkt 8 der Tagesordnung (Schluss der Sitzung).

Kommandeur Drechsel wies auf Dr. Heincke's Generalbericht über die Schollenfrage hin und dankte ihm für die umfassende und ausgezeichnete Arbeit. — Beifall.

Geheimrat Rose sprach seinen herzlichen Dank für die Gastfreundschaft der dänischen Kommission und für die Verdienste des hochverehrten Herrn Generalsekretärs aus. Er wies auch mit Dank auf das glänzende Fest hin, das von der städtischen Behörde zu Ehren des Ausschusses in der Rathaushalle gegeben wurde. Schliesslich gab er noch seinem Dank an die Mitarbeiter des Herrn Generalsekretärs Ausdruck. — Beifall.

Commander Drechsel thanked Geheimrat Rose for his kind words and added that the best appreciation to the Danish Commission as well as to himself and his staff would be that the Members of the Council and the Experts appreciated Copenhagen as the Seat of the Council.

Professor Pettersson thanked the President for his great interest and great work for the international study of the sea. He hoped that as Mr. Archer had accepted reelection as President for the remainder of the present term, the Council would have the benefit of his experience in settling some important questions connected with the participation of the United States in the international work which latest development had been brought about mainly by the efforts of the President and the General Secretary.

Mr. Archer, in thanking Professor Pettersson for his kind remarks, said that he should be happy to retain office for the further period for which he had been elected, so long as he retained the position of British Delegate.

Professor Pettersson also expressed his recognition of the long and good work of Dr. Kyle (Applause), who was now going to leave the institution.

He next suggested that Dr. Knudsen should be asked to present the thanks of the Council to Prof. Sørensen at Carlsberg Laboratorium for his valuable help and assistance. — This was agreed to.

As Dr. Hugh Smith in America had inquired, if there would be a Council Meeting in September, this question was considered, and it was agreed to hold the next meeting between the 15th and 30th September, the dates to be finally decided by the General Secretary after correspondence with Dr. Smith.

The President then closed the meeting.

Kommandeur Drechsel dankte Herrn Geheimrat Rose für die freundlichen Worte und fügte noch hinzu, dass es der dänischen Kommission sowohl wie ihm selbst zur grössten Freude gereichen würde, wenn Kopenhagen den Mitgliedern des Ausschusses und den Sachverständigen als der Sitz des Centralausschusses gefalle.

Professor Pettersson dankte dem Präsidenten für sein grosses Interesse und seine bedeutende Arbeit für die internationale Meeresforschung. Er hoffte, dass der Central-Ausschuss, da Herr Archer die Wiederwahl als Präsident für den Rest der gegenwärtigen Periode angenommen habe, den Vorteil seiner Erfahrung in der Behandlung einiger wichtigen Fragen in Verbindung mit der Teilnahme der Vereinigten Staaten an der internationalen Arbeit haben möchte, welch letztere Entwicklung hauptsächlich durch die Bemühungen des Präsidenten und des Generalsekretärs erreicht sei.

Präsident Archer dankte Professor Pettersson für seine freundlichen Worte und sagte, dass er sich glücklich schätzen würde, das Amt zu behalten für die fernere Periode, für welche er erwählt worden sei, so lange als er die Stellung als Britischer Delegierter behielte.

Professor Pettersson drückte auch seine Anerkennung für die langjährige und gute Arbeit des Herrn Dr. Kyle aus (Beifall), der nun im Begriff sei, die Institution zu verlassen.

Darauf schlug er vor, dass Herr Dr. Knudsen gebeten werden solle, Herrn Professor Sørensen am Carlsberg-Laboratorium für seine wertvolle Hilfe und Assistenz den Dank des Ausschusses zu übermitteln. — Dies wurde angenommen.

Da Herr Dr. Hugh Smith in Amerika angefragt hatte, ob eine Ausschusssitzung im September stattfinden würde, so wurde diese Frage besprochen, und man kam überein, die nächste Sitzung zwischen dem 15. und 30. September abzuhalten, das endgültige Datum soll vom Generalsekretär nach Korrespondenz mit Dr. Smith festgesetzt werden.

Der Präsident schloss hierauf die Sitzung.

Appendix A1

Resolutions

of the International Council for the Study of the Sea,
adopted by correspondence, — July 1911.

---

1. Owing to representations made by the representatives of various Governments that next Council Meeting should not be held until Professor Heincke's Draft Report is in such a form as to be laid before the meeting, and seeing that some of the Delegates have expressed the view that it would not be convenient to them to attend the meeting between the 15th July and the end of September, the statutory meeting of the Council should be deferred to the earliest date after the 30th September at which Dr. Heincke's draft will be completed.

2. The present Members of the Bureau should be asked to continue to perform their duties until the next meeting of the Council.
3. The proof-print (received) of the Estimate for the financial year 1911 to 1912, showing a balance of about Kr. 34000.00 (Kr. 7767.17 + the contribution of Russia for 1910—11, which has been granted but not yet received) on July 22nd 1911 and an amount of about Kr. 28705.00 for "Unforeseen Expenses" during 1911—12 is adopted.
4. The present Assistants of the Bureau, Dr. Knudsen and Dr. Kyle, should be renominated for the financial year 1911—12.
5. The Reporterships stated on p. 20 of "Procès-Verbaux", September 1910, should be continued for one year more, i. e. till July 1912.
6. The present Members of the Editorial Committee should be asked to continue their functions till July 1912.
7. The following Members of the Council should be asked to form the Finance Committee and to examine the Accounts for the financial year July 1910 to July 1911: — President Archer, Vice-President Rose, Mr. Hamman, Dr. Trybom, Professor Wind.

Anlage A1

Beschlüsse

des Zentral-Ausschusses für die internationale Meeresforschung, durch Briefwechsel angenommen — Juli 1911.

1. In Würdigung von Vorstellungen, die von den Vertretern verschiedener Regierungen erhoben worden sind, dass die nächste Sitzung des Central-Ausschusses nicht eher stattfinden solle, als bis der Berichtsentwurf von Professor Heincke in solcher Form fertig gestellt ist, dass er in der Sitzung vorgelegt werden kann, und mit Hinblick darauf, dass einige der Delegierten angegeben haben, dass sie für die Teilnahme an einer in der Zeit vom 15. Juli bis Ende September stattfindenden Sitzung schwer abkömmlich seien, ist die satzungsmässige Sitzung des Central-Ausschusses bis zum erstmöglichen Zeitpunkt nach dem 30. September, wenn der Berichtsentwurf von Dr. Heincke vollendet sein wird, aufzuschieben.
2. Die gegenwärtigen Mitglieder des Bureaus werden ersucht, ihre Pflichten bis zur nächsten Sitzung des Central-Ausschusses weiter auszuführen.
3. Der (empfangene) Korrektur-Abzug des Budgets für das Rechnungsjahr 1911—12 mit einem Kassenbestand am 22. Juli 1911 von ca. Kr. 34000.00 (Kr. 7767.17 + Russlands Beitrag für 1910—11, welcher bewilligt, aber noch nicht eingegangen ist) und einen Beitrag von ca. Kr. 28705.00 zu „Unvorhergesehenen Ausgaben“ in 1911—12, wird angenommen.
4. Die gegenwärtigen Assistenten des Bureaus, Dr. Knudsen und Dr. Kyle, sind für das Rechnungsjahr 1911—12 wiederzuwählen.
5. Die auf S. 21, „Procès-Verbaux“, September 1910, angeführten Berichterstatterstellungen sind ein weiteres Jahr fortzusetzen, d. h. bis Juli 1912.
6. Die gegenwärtigen Mitglieder der Druckschriften- (Redaktions-) Kommission werden ersucht, ihre Tätigkeit bis Juli 1912 fortzusetzen.
7. Die folgenden Mitglieder des Central-Ausschusses werden ersucht, die Rechnungs-Kommission für Juli 1910—Juli 1911 zu bilden und die Rechnungsablage des erwähnten Jahres zu revidieren: — Präsident Archer, Vice-Präsident Rose, Herr Hamman, Dr. Trybom, Professor Wind.

Appendix A2

Resolutions — April 1912

arising out of the recommendations of the Sections and special Committees, see p. 22.

At the Tenth Annual Meeting of the International Council for the Investigation of the Sea, held at Copenhagen the 22nd—27th April 1912, the following resolutions were passed: —

In accordance with the proposals of the Hydrographic Section the International Council recommends: —

Hydrographical Section

Resolution 1.

With reference to the publication of the material obtained in the North Sea between June 1st and June 14th 1911: —

1. that observations of temperature, salinity, and current be printed in extenso as tables;
2. that a summary be given containing the most important tidal constants with their graphical representation;
3. that, by way of example, the complete series of diagrams of the observations taken at the Horns Reef and at the Dutch station be given;
4. that the meteorological conditions be presented by means of charts or otherwise.

Resolution 2.

That an extensive hydrographical cruise be untertaken in May 1912.

As to the special work to be expected from each country, attention is drawn to the details given in the protocol of the hydrographical section p. 52.

Resolution 3.

That continuous hydrographical observations be carried out at selected positions in the North Sea during the first fourteen days of August 1912.

As to the special work to be expected from each country, attention is drawn to the details given in the protocol of the hydrographical section p. 54.

Resolution 4.

That the velocities and directions of the currents obtained by each country be transmitted to the Bureau for further elaboration.

Anlage A2

Resolutionen — April 1912

gefasst auf Grund der Vorschläge der Sektionen und Spezial-Kommissionen,
s. S. 23.

In der Zehnten Sitzung des Central-Ausschusses für die internationale Meeresforschung, die vom 22. bis 27. April 1912 in Kopenhagen abgehalten wurde, sind folgende Beschlüsse gefasst worden:

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen der hydrographischen Sektion empfiehlt der Ausschuss:

Resolution 1.

Bezüglich der Veröffentlichung des vom 1.—14. Juni 1911 in der Nordsee eingesammelten Materials: Hydrographische Sektion

1. dass Temperatur-, Salzgehalt- und Strombeobachtungen tabellarisch in extenso veröffentlicht werden;
2. dass eine kurze zusammenfassende Bearbeitung gegeben wird, enthaltend die wichtigsten der Gezeitenkonstanten mit graphischen Darstellungen derselben;
3. dass vollständige Diagramme für Horns Riff und die holländische Station als typische Beispiele hinzugefügt werden;
4. dass die meteorologischen Verhältnisse durch Karten oder in anderer Weise erläutert werden.

Resolution 2.

Eine ausgedehnte hydrographische Untersuchungsfahrt im Mai 1912 zu unternehmen.

Bezüglich der Einzelheiten der von jedem Lande zu erwartenden Untersuchungen wird auf das Protokoll der hydrographischen Sektion Seite 53 verwiesen.

Resolution 3.

Zusammenhängende hydrographische Beobachtungen an ausgewählten Stellen der Nordsee während der ersten 14 Tage des August 1912 auszuführen.

Bezüglich der Einzelheiten der von jedem Lande zu erwartenden Untersuchungen wird auf das Protokoll der hydrographischen Sektion Seite 55 verwiesen.

Resolution 4.

Das Material über Stromgeschwindigkeiten und -richtungen, das von den einzelnen Ländern beigebracht wird, dem Bureau zur weiteren Bearbeitung zu übergeben.

Resolution 5.

That observations of salinity and temperature of the surface water be taken on liners and lightships on the same scale as heretofore.

Resolution 6.

That continuous hydrographical observations of current, temperature and salinity be carried out from lightships in the Baltic and the Cattegat throughout the year, as well at the surface as in deep water.

As to the special work to be expected from each country attention is drawn to the details given in the protocol of the hydrographical section p. 58.

Resolution 7.

That preliminary steps be taken by the Bureau to distribute standard solutions and apparatus for the colorimetric determination of the concentration of H-ions according to Sørensen's method.

Resolution 8.

That the currents be given in terms of the true direction towards which the water is moving.

In accordance with the proposals of the Fisheries and Statistical Section the International Council resolved: —

Resolution 9.

Fisheries and Statistics Section

That the following Reporters be asked to continue their duties for another year:

1. Dr. Heincke, General Editor for the Plaice question.
2. „ Ehrenbaum, on the Mackerel.
3. „ Hjort, on the Herring.
4. „ Hoek, on the Clupeids (other than the Herring).
5. „ Johansen, on the Pleuronectids of the Baltic.
6. „ Masterman, on the Pleuronectids of the North Sea.
7. „ Redeke, on the existence of distinct races among the food-fishes.
8. „ D'Arcy Thompson, on the Gadoids of the North Sea.
9. „ Henking, on the Salmon fisheries of the Baltic, *vice* Dr. Trybom, who had resigned.

Resolution 10.

That in the case of the Reports on the Pleuronectids and Gadoids the subject may for the future be dealt with in a general way, without limitation to the later stages of these fish.

Resolution 5.

Beobachtungen über Salzgehalt und Temperatur der Oberfläche in derselben Ausdehnung wie bisher von Routen- und Leuchtschiffen anstellen zu lassen.

Resolution 6.

Das ganze Jahr hindurch fortlaufende hydrographische Untersuchungen an Feuerschiffen in der Ostsee und im Kattegat über Strom, Temperatur und Salzgehalt sowohl an der Oberfläche als in der Tiefe anzustellen.

Bezüglich der Einzelheiten der von jedem Lande zu erwartenden Untersuchungen wird auf das Protokoll der hydrographischen Sektion Seite 59 verwiesen.

Resolution 7.

Dass das Bureau sich darauf vorbereitet, Normal-Lösungen und -Apparate zu verteilen für die kolorimetrische Bestimmung der H-Ionenkoncentration nach Metode Sørensen.

Resolution 8.

Bei der Bezeichnung der Stromrichtungen die rechtweisende Richtung zugrunde zu legen, nach welcher der Strom hinfliesst.

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen der Sektionen für Fischerei und Statistik beschloss der internationale Ausschuss:

Resolution 9.

Die Sektion für Fischerei und Statistik

Die folgende Berichterstatter zu ersuchen ihre Arbeiten für ein weiteres Jahr fortzusetzen:

1. Dr. Heincke, Haupt-Referent für die Schollenfrage.
2. „ Ehrenbaum über die Makrele.
3. „ Hjort über den Hering u. s. w.
4. „ Hoek über die Clupeiden (mit Ausnahme des Herings).
5. „ Johansen über die Pleuronectiden der Ostsee.
6. „ Masterman über die Pleuronectiden der Nordsee.
7. „ Redeke über die Rassen der wichtigsten Nutzfische.
8. „ D'Arcy Thompson über die Gadiden der Nordsee.
9. „ Henking über die Lachsfischerei der Ostsee, an Stelle von Dr. Trybom, welcher zurückgetreten war.

Resolution 10.

Den Berichterstattern über die Pleuronectiden und Gadiden der Nordsee anheimzugeben, künftig sich mit dem ganzen Gegenstand beschäftigen und nicht auf die späteren Stadien dieser Fische beschränken zu wollen.

Resolution 11.

That a Committee should be formed of representatives from the following countries, viz: — Belgium, Denmark, England, Germany, Holland, Norway, Russia (with Finland), Scotland and Sweden for the purpose of considering the best method of exchanging information regarding cured fish, and that the Delegate from each of the countries should send in to the Bureau before the 1st July the name of representative who should serve on the Committee.

Resolution 12.

That investigations shall be made regarding the influence of herring-trawling with fine meshed nets upon the depletion of the North Sea, the Skagerak and the Kattegat of small sized haddocks, whitings and other food-fishes.

In accordance with the proposals of the Plankton Section the International Council resolved: —

Plankton-Section

Resolution 13.

That the principal aim and object of the plankton investigations with nets shall be, to determine the entire life history of a selection of the plankton animals most important as fish-food, e. g. certain Copepoda.

Resolution 14.

That with a view to determining the relation between plankton and fishes, simultaneous examination should be made of the stomach contents of pelagic fishes at all ages and the plankton in the surrounding water.

Resolution 15.

That it is extremely desirable, that quantitative investigation should be made of the microplankton on the method proposed by Prof. Gran (cf. Public. de circonst. 62).

Resolution 16.

That the collection of material for the work specified under 13 and 15 should begin already on the May cruise of 1912.

Resolution 17.

That with a view to obtaining greater accuracy in the determination of the plankton species in all stages and forms, the Biological Department of the Bureau is ready to arrange for such determination by specialists.

In accordance with the proposal of the Bureau the International Council resolved: —

General Report on the Plaice-Question

Resolution 18.

That a Committee should be formed of representatives from the following countries, viz.: — Belgium, Denmark, England, Germany, Holland, and Scotland

Resolution 11.

Dass eine Kommission aus Vertretern von folgenden Ländern gebildet wird: Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Holland, Norwegen, Russland (mit Finnland), Schottland und Schweden, um die beste Methode über Austausch von Informationen betreffend den Handel mit gesalzenen und getrockneten Seefischen zu beraten, und dass der Vertreter von jedem Lande dem Bureau vor dem 1. Juli den Namen des Vertreters, der der Kommission angehören soll, mitteilt.

Resolution 12.

Dass Untersuchungen ausgeführt werden sollen, um Licht über den Einfluss der Heringstrawlfischerei mit feinmaschigen Netzen, auf die Erschöpfung der Nordsee, des Skageraks und des Kattegats, soweit untermassige Schellfische, Wittlinge u. a. Nutzfische in Betracht kommen, zu verbreiten.

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen der Plankton-Sektion beschloss der internationale Ausschuss:

Resolution 13.

Die Untersuchung mit Planktonnetzen soll vor allem den ganzen Lebenscyclus einer Auswahl als Fischnahrung wichtiger Planktontiere, z. B. bestimmter Copepoden, zum Ziel haben. Plankton-Sektion

Resolution 14.

Um die Beziehungen zwischen dem Plankton und den Fischen zu ermitteln muss eine gleichzeitige Untersuchung des Planktons im Wasser und im Mageninhalt der pelagischen Fische und der Fischlarven ausgeführt werden.

Resolution 15.

Es ist dringend erwünscht, quantitative Bestimmungen über das Mikroplankton auszuführen unter Anwendung des von Prof. Gran benutzten Verfahrens (cf. Public. de circonst. 62).

Resolution 16.

Das Einsammeln von Material für die unter 13 und 15 vorgeschlagenen Arbeiten sollte schon bei der Mai-Terminfahrt 1912 beginnen.

Resolution 17.

Im Interesse der genaueren Bestimmung der Plankton-Arten in allen Stadien und Formen ist die biologische Abteilung des Bureaus bereit die Bestimmung durch Spezialisten zu vermitteln.

In Übereinstimmung mit dem Vorschlag des Bureaus beschloss der internationale Ausschuss:

Resolution 18.

Dass eine Kommission von Vertretern aus folgenden Ländern gebildet werden solle, nämlich: — Belgien, Dänemark, Deutschland, England, Holland und Schottland, Allgemeiner Bericht über die Schollenfrage

for the purpose of considering the report, and that the Delegate from each of these countries should send in to the Bureau the name of the representative who should serve on the Committee before the 1st July.

In accordance with the proposal of the Baltic Salmon Committee the International Council resolved: —

Resolution 19.

The Salmon Question

That the work in Denmark, Russia and Sweden on the rivers selected for the purposes of experiment, (*vide* Protocol for the sittings of the Commission 24th and 25th April 1912) may commence forthwith, and that a communication to that effect be made to the respective Governments, and the Council further recommend the following addition to the proposal made at the sitting of the Bureau of the International Council in Berlin (on 20th May 1911):

"In considering the programme for the investigation of a selected salmon-river, it appeared an essential requirement to have a report drawn up regarding the manner in which the hatching and liberation of salmon fry had hitherto been carried on in the different countries of Europe and America and regarding the results obtained therefrom and from the salmon marking experiments. It was resolved to suggest, that the Reporter for the above subject should be charged with the drawing up of the report".

In accordance with the proposal of the Sub-Committee appointed to consider what steps should be taken for the protection of the Fisheries in certain waters against Seals the International Council resolved: —

Resolution 20.

The Seal Question

That an addition should be made to the resolution dated September 1910 (pp. 26/27 Procès-Verbaux 1910), and that the advisability of coming to an agreement on the following basis should be brought to the notice of the Governments of those countries, which touch the Baltic or the Cattegat:

1. The countries in question, viz: Denmark, Germany, Russia and Sweden, will commence the offer of premiums at such earliest date as may be possible, but not later than 1st Januar 1914.
2. Payment of premiums to be made in accordance with the form hereinafter given for "Reward for Capture of Seals" (see below). As regards conditions to be fulfilled by claimants, it is left to the decision of the respective countries which of the three methods hereinafter named shall be adopted for each.
3. Claims made in one country by subjects of another are to be settled according to the decision of the country in which presented.
4. The information collected by means of the forms referred to, is to be statistically ordered and arranged, and laid before the International Council at the Annual Meeting.
5. The collaboration of Norway in the agreement has still to be obtained.

um den Bericht zu beraten, und dass der Delegierte aus jedem dieser Länder dem Bureau den Namen des Vertreters, der der Kommission angehören soll, vor dem 1. Juli mitteilen soll.

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen des Komités für die Lachsfrage im Ostseegebiet beschloss der internationale Ausschuss:

Resolution 19.

Dass die Untersuchungen in Dänemark, Russland und Schweden in den für die Ausführung des Untersuchungsprogramms ausgewählten Flüssen (siehe Protokoll der Kommissionssitzungen am 24. u. 25. April 1912) sogleich begonnen werden können, und dass hiervon den beteiligten Regierungen Anzeige zu machen ist; der Ausschuss empfiehlt ferner die Annahme des folgenden in der Sitzung des Bureaus des Zentralausschusses in Berlin (am 20. Mai 1911) gestellten Antrages: Die Lachsfrage

„Bei der Beratung des Programms für die Untersuchung eines ausgewählten Lachsflusses stellte es sich als ein dringendes Bedürfniss heraus, einen Bericht darüber zu erhalten, in welcher Weise die Lachsbrutaussetzungen in den verschiedenen Ländern Europas und Amerikas bisher ausgeführt sind, welche Ergebnisse hierdurch und durch die Lachsmarkierungen erreicht sind. Es wird der Antrag gestellt, dass der Herr Berichterstatter für obiges Untersuchungs-Programm mit der Ausarbeitung des Berichts beauftragt werde."

In Übereinstimmung mit den Vorschlägen des Unterkomités, das vom Zentral-Ausschuss eingesetzt ist, um Vorschläge zur Frage des Schutzes der Fischerei in gewissen Meeren gegen die Seehundsplage zu erwägen, beschloss der internationale Ausschuss:

Resolution 20.

Den Beschluss vom September 1910 (S. 26/27 Procés-Verbaux 1910) zu ergänzen, und eine Vereinbarung auf nachstehender Grundlage abzuschliessen und zur Kenntniss der Regierungen der an die Ostsee und das Kattegat angrenzenden Staaten zu bringen. Die Seehundsfrage

1. Die beteiligten Staaten (Dänemark, Deutschland, Russland und Schweden) werden, sobald es ihnen möglich ist, spätestens am 1. Januar 1914, mit der Aussetzung von Prämien beginnen.
2. Bei Auszahlung der Prämien ist in Gemässheit des nachstehenden Formulars über die „Prämiierung für den Fang von Seehunden" zu verfahren (Siehe unten). Welche Bedingungen für die Auszahlung der Prämien unter den drei im Formular genannten für ihr Land massgebend sein sollen, bleibt den einzelnen Staaten überlassen.
3. In welcher Weise die Prämierung zu erfolgen hat, wenn Angehörige eines Staates die Belegstücke in einem Nachbarlande vorlegen, ist von dem Staate zu bestimmen, bei dem die Vorlegung der Belegstücke geschieht.
4. Über das infolge der Prämienausschreibung eingehende Material ist eine Statistik zu führen und auf den Jahresversammlungen des Zentralausschusses vorzulegen.
5. Der Beitritt des Königreichs Norwegen zu der Vereinbarung bleibt vorbehalten.

Reward for Capture of Seals.

Place of Payment[1])

No.....

For the Seals,[2]) ..... full-grown (..... male, ... female) ..... young, killed by me at ..... in the month of ....., year ..... I have this day received from in ....., payment at the rate of ..... per head.

..... [date and year]

[Signature of receiver]

Method of Capture.

By Firearm, Club, Poison, Net, Trap, Pit. or other means. (To be underlined for each separate animal).

Remarks as to conditions under which capture was made, e. g., on land or ice, distance from shore, depth of water, if any particular fish pursued or eaten by the animal, state of weather, etc. .....

.....

Conditions.

All claims for payment of reward must be accompanied by:

Tail and snout (with both nostrils)
or, Lower jaw and tail,
or, Lower jaw and snout.

---

[1]) The official at place of payment is requested to underline the species of each seal delivered:

1. Halichoerus grypus
2. Phoca foetida
3. Phoca vitulina

} adding the local name.

[2]) Sex to be stated wherever possible.

Prämiierung für den Fang von Seehunden.

Angabe der auszahlenden
J.-Nr. ..... [1]) Stelle

Für die von mir am ..... (Monat) ..... (Jahr) an folgenden Orte ..... getöteten Seehunde[2]) ..... Stück Erwachsene (..... Männchen, ... Weibchen) ..... Junge habe ich heute von Herrn ..... in ..... als Belohnung für das Stück ..... (Mark) Kronen erhalten, worüber hiermit quittiert wird.

Am ..... (Datum) 19.....

(Unterschrift)

Angabe über die Fangart.

Wurde der Seehund mit einer Schusswaffe, durch Erschlagen, Vergiften mit Seehundsnetz, mit einer Falle, mit Reusen, mit Langleine oder sonstigen Fanggeräten ..... erbeutet?

Das Fanggerät ist durch Unterstreichen in obiger Liste für jeden Seehund anzugeben.

Bemerkungen, z. B. unter welchen Umständen der Fang erfolgte, auf dem Eis, dem Lande, wie weit von der Küste, Wassertiefe, ob besondere Fische vom Seehund verfolgt oder gefressen wurden, — Wetter usw.

.....

.....

Bedingungen für die Auszahlung der Prämien.

Bei dem Antrag auf Zahlung der Prämien müssen folgende Teile jedes Seehundes abgeliefert werden:

1. Schwanz und Nasenhaut (mit beiden Nasenlöchern) oder
2. Unterkiefer und Schwanz oder
3. Unterkiefer und Nasenhaut.

---

[1]) Die Stelle, welche die Prämie auszahlt, wird gebeten, den Namen der Seehundsart zu unterstreichen, die abgeliefert wurde.

1. Halichoerus grypus
2. Phoca foetida
3. Phoca vitulina

} hinzuzufügen der ortsübliche Name.

[2]) Wenn möglich, ist das Geschlecht anzugeben.

Appendix B1

Estimated
Receipts of the International Council
for the Study of the Sea
for the financial year 1911—1912

General Remark: The items of the estimate are calculated for the year 22 July, 1911 — 21 July, 1912.

Receipts:

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
I	1	Balance from 1910/11—1911/12 (see p. 18)	34659.42	
II	2-9	*Annual contributions of the governments concerned		
	2	a. Belgium	4675	
	3	b. Denmark	4675	
	4	c. Germany	22225	
	5	d. Great Britain	22225	
	6	e. The Netherlands	4675	
	7	f. Norway	4675	
	8	g. Russia	26900	
	9	h. Sweden	4675	
III	10	Sale of publications	200	
IV	11	Interest	1200	
		Total of the receipts	130784.42	**130784.42**

* See "Remarks" on p. 43.

Anlage B1

Veranschlagter
Etat des Central-Ausschusses für die
Internationale Meeresforschung
für das Rechnungsjahr 1911—12

Allgemeine Bemerkung: Die Etatspositionen sind für die Dauer des Jahres 22. Juli 1911 — 21. Juli 1912 berechnet.

Einnahmen:

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
I	1	Kassenbestand von 1910/11—1911/12 (siehe S. 19)	34659.42	
II	2-9	*Jahresbeiträge der beteiligten Staaten		
	2	a. Belgien	4675	
	3	b. Dänemark	4675	
	4	c. Deutschland	22225	
	5	d. Grossbritanien	22225	
	6	e. Die Niederlande	4675	
	7	f. Norwegen	4675	
	8	g. Russland	26900	
	9	h. Schweden	4675	
III	10	Verkauf von Publikationen	200	
IV	11	Zinsen	1200	
		Sa. der Einnahmen	130784.42	**130784.42**

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 43.

Expenditure:

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
I	1-3	**Salaries**		
	1	Principal Assistant for hydrography..	6000	
	2	Principal Assistant for biology	7000	
	3	Assistant Secretary ..	2000	
		Total Head I	15000	**15000**
II	4-5	**Assistance**		
	4	*Hydrographical Department	5820	
	5	Biological Department.....	2760	
		Total Head II	8580	**8580**
III	6-10	**Incidental Expenses**		
	6	President.....	3600	
	7	General Secretary ..	4000	
	8	Chairman of the Editorial-Committee .	2000	
	9	Editor Report Plaice-question.....	3000	
	10	Eight Reporters on Biology of fishes .	14000	
		Total Head III	26600	**26600**
IV	11	**Travelling Expenses**	6000	
		Total Head IV	6000	**6000**
V	12-19	**Expenses of the office in Copenhagen**		
	12	Rent including heating and service at the Bureau	3000	
	13	Furniture of the Bureau	200	
		Carried forward	3200	**56180**

* See "Remarks" on p. 43.

Ausgaben:

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
I	1-3	**Gehalte**		
	1	Assistent für Hydrographie.....	6000	
	2	Assistent für Biologie	7000	
	3	Sekretär.....	2000	
		Sa. Titel I	15000	**15000**
II	4-5	**Assistenz**		
	4	*Hydrographische Abteilung	5820	
	5	Biologische Abteilung	2760	
		Sa. Titel II	8580	**8580**
III	6-10	**Dienstaufwandsgelder**		
	6	Präsident.....	3600	
	7	General-Sekretär....	4000	
	8	Vorsitzender der Druckschriftenkommission.....	2000	
	9	Berichterstatter über die Schollensfrage	3000	
	10	Acht Berichterstatter über die Biologie der Fische.....	14000	
		Sa. Titel III	26600	**26600**
IV	11	**Reisekosten**	6000	
		Sa. Titel IV	6000	**6000**
V	12-19	**Kosten des Bureaus in Kopenhagen**		
	12	Miete, einschliesslich Heizung und Bureaudienst	3000	
	13	Unterhaltung und Vervollständigung des Mobiliars	200	
		Transp....	3200	**56180**

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 43.

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	3200	**56180**
	14	Stationary	600	
	15	Charts, books, instruments, etc.....	670	
	16	Telephone, electric light, gas	250	
	17	Insurance	50	
	18	Postage, freights, telegrams and similar office expenses...	700	
	19	Translation, extra typewriting, correction of proofs, etc.	1500	
		Total Head V	6970	**6970**
VI	20	* **Minor expenses** of meetings	300	
		Total Head VI	300	**300**
VII	21-24	**Expenses** in accordance with special resolutions of the Council		
	21	Preparation of normal water	1000	
	22	North Sea Surface-Temperature Observations	1070	
	23	Plankton	9000	
	24	Dr. Hjort (see Resolution II b, p. 24, Procès-Verbaux Vol. XII)	3000	
		Total Head VII	14070	**14070**
VIII	25-31	**Printing**		
	25	Reports and Proceedings of the meetings.....	1600	
	26	* Hydrographic Bulletin.....	5700	
		Carried forward	7300	**77520**

* See "Remarks" on p. 43.

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp. ...	3200	**56180**
	14	Schreibgeräte	600	
	15	Karten, Bücher, Instrumente usw....	670	
	16	Telephon, Elektrisches Licht, Gas .	250	
	17	Assekuranz	50	
	18	Porti, Frachten, Depeschen und sonstige Bureauausgaben	700	
	19	Uebersetzungen, extra Maschinenschreibarbeiten, Korrektur von Proben, etc...	1500	
		Sa. Titel V	6970	**6970**
VI	20	* **Kleinere Unkosten** der Sitzungen....	300	
		Sa. Titel VI	300	**300**
VII	21-24	**Ausgaben** in Folge spezieller Beschlüsse des Ausschusses		
	21	Anfertigung von Normalwasser	1000	
	22	Nordsee-Oberflächentemperaturbeobachtungen	1070	
	23	Plankton	9000	
	24	Dr. Hjort (Siehe Resolution II b, S. 25, Procès-Verbaux, Vol. XII).....	3000	
		Sa. Titel VII	14070	**14070**
VIII	25-31	**Druckkosten**		
	25	Jahresberichte und Sitzungsberichte .	1600	
	26	* Hydrographisches Bulletin	5700	
		Transp....	7300	**77520**

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 43.

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	7300	77520
	27	Statistical Bulletin..	2000	
	28	Occasional papers..	2500	
	29	Miscellaneous (circulars, programmes etc.).....	300	
	30	Printing of special Reports of Reporters		
		*a. Heincke's General Report on the Plaice-question..	5000	
		b-h. 7 Special Reports	5000	
		b. Hoek's Report on the migrations of certain "Clupeoids" other than Herring, especially the Anchovy and the Sardine.....		
		c. D'Arcy Thompson's Report on the later stages of Gadoids.....		
		d. Ehrenbaum's Report on the biology and migrations of the Mackerel.....		
		e. Masterman's Report on the later stages of Pleuronectid fishes of the North Sea.....		
		f. Hjort's Report on the herring.....		
		Carried forward	22100	77520

* See "Remarks" on p. 43.

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp....	7300	77520
	27	Statistisches Bulletin	2000	
	28	Gelegentl. Schriften.	2500	
	29	Verschiedene Drucksachen (Zirkulare, Programme u.s.w.)	300	
	30	Druck von Sonderberichten der Berichterstatter		
		*a. Heincke's General-Bericht über die Schollenfrage	5000	
		b-h. 7 Spezialberichte	5000	
		b. Hoek's Bericht über die Wanderungen etc. gewisser „Clupeiden" — mit Ausnahme des Herings — namentlich der Sardelle und der Sardine.....		
		c. D'Arcy Thompson's Bericht über die späteren Stadien der Gadiden		
		d. Ehrenbaum's Bericht über die Biologie und die Wanderungen der Makrele.....		
		e. Masterman's Bericht über die späteren Stadien der Pleuronectiden der Nordsee....		
		f. Hjort's Bericht über den Hering		
		Transp....	22100	77520

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 43.

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	22100	**77520**
		g. Johansen'sReport on the eggs and larval stages, and the later stages of Pleuronectid fishes of the Baltic		
		h. Redeke's Report on the present state of our knowledge regarding the races of the chief food fishes		
	31	Distribution of Publications	1800	
		Total Head VIII	23900	**23900**
IX	32	**Unforeseen Expenses**	29364.42	
		Total Head IX	29364.42	**29364**.42
		Total of the expenditure.....		**130784**.42

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp....	22100	**77520**
		g. Johansen's Bericht über die Eier und Larvenstadien und die späteren Stadien der Pleuronectiden der Ostsee		
		h. Redeke's Bericht über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von den Rassen der wichtigsten Nutzfische		
	31	Expedition der Publikationen	1800	
		Sa. Titel VIII	23900	**23900**
IX	32	**Unvorhergesehene Ausgaben**	29364.42	
		Sa. Titel IX	29364.42	**29364**.42
		Sa. der Ausgaben		**130784**.42

Remarks.

Receipts:

II. 2-9. In the event of the estimated receipts shown in heading II, 2—9, not being received, the Council authorise the Bureau to make such reductions as they may think necessary to bring the expenditure of the Council within the receipts.

Expenditure:

II. 4. Will possibly be exceeded on account of the extra work with the material from the June cruises.

VI. 20. Reduced by 200 Kr.

VIII. 26. The cost of printing the Hydrographic Bulletin will possibly also be exceeded on account of the extra material from the June cruises.

— 30. a. The amount estimated for Prof. Heincke's General Report will probably be exceeded.

The heads of the expenditure are mutually transferable.

Bemerkungen.

Einnahmen:

II. 2-9. Für den Fall, dass die im Titel II, 2-9, veranschlagten Beiträge nicht eingehen sollten, wird das Bureau vom Central-Ausschuss ermächtigt, die Reduktionen vorzunehmen, die es für nötig hält, um die Ausgaben des Central-Ausschusses innerhalb der Einnahmen zu bringen.

Ausgaben:

II. 4. Wird möglicherweise überschritten werden wegen der Extra-Arbeit mit dem Material aus den Fahrten in Juni.

VI. 20. Mit 200 Kr. reduziert.

VIII. 26. Die Kosten für den Druck des hydrographischen Bulletins wird vielleicht auch wegen des Extra-Materials aus den Fahrten in Juni überschritten werden.

— 30. a. Der für Prof. Heincke's Generalbericht veranschlagte Betrag wird wahrscheinlich überschritten werden.

Die einzelnen Positionen des Etats sind gegenseitig übertragbar.

Appendix B2

❋ Provisional Estimates of the Receipts of the International Council for the Study of the Sea for the financial year 1912—1913

General Remark: The items of such estimate are calculated for the year 22 July, 1912 — 21 July, 1913.

Receipts:

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
I	1	*Balance on 22nd July 1912.	32977.24	
II	2-9	*Annual contributions of the governments concerned		
	2	a. Belgium	4675	
	3	b. Denmark	4675	
	4	c. Germany	22225	
	5	d. Great Britain ...	22225	
	6	e. The Netherlands	4675	
	7	f. Norway	4675	
	8	g. Russia	26900	
	9	h. Sweden	4675	
III	10	Sale of publications .	200	
IV	11	Interest	1200	
		Total of the receipts	129102.24	**129102.24**

* See "Remarks" on p. 49.

❋ In case the United States join the Council some modification of the estimates will become necessary. As it seems that the adherence of that Country is now assured and will shortly be given, power is reserved to make such modification at the next Meeting of the Council, which will be held in the autumn of this year.

Anlage B2

❋ Vorläufiger Anschlag für den Etat des Central-Ausschusses für die Internationale Meeresforschung für das Rechnungsjahr 1912—1913

Allgemeine Bemerkung: Diese Etatspositionen sind für die Dauer des Jahres 22. Juli 1912 — 21. Juli 1913 berechnet.

Einnahmen:

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
I	1	*Kassenbestand am 22. Juli 1912.	32977.24	
II	2-9	*Jahresbeiträge der beteiligten Staaten		
	2	a. Belgien	4675	
	3	b. Dänemark	4675	
	4	c. Deutschland	22225	
	5	d. Grossbritannien .	22225	
	6	e. Die Niederlande .	4675	
	7	f. Norwegen	4675	
	8	g. Russland	26900	
	9	h. Schweden	4675	
III	10	Verkauf von Publikationen	200	
IV	11	Zinsen	1200	
		Sa. der Einnahmen	129102.24	**129102.24**

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 49.

❋ Falls sich die Vereinigten Staaten dem Zentralausschuss anschliessen, wird es notwendig werden, einige Modifikationen des Etatsanschlags eintreten zu lassen. Da der Beitritt der Vereinigten Staaten jetzt sichergestellt scheint und binnen kurzem erklärt werden wird, muss vorbehalten werden, diese Modifikationen in der Sitzung des Zentralausschusses vorzunehmen, die im Herbst 1912 abgehalten werden wird.

Expenditure:

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
I	1-3	**Salaries**		
	1	Principal Assistant for hydrography..	6000	
	2	Principal Assistant for biology	7000	
	3	Assistant Secretary .	2000	
		Total Head I	15000	**15000**
II	4-5	**Assistance**		
	4	Hydrographical Department	5820	
	5	Biological Department.....	3460	
		Total Head II	9280	**9280**
III	6-10	**Incidental Expenses**		
	6	President	3600	
	7	General Secretary ..	4000	
	8	Chairman of the Editorial-Committee .	2000	
	9	Editor Report Plaicequestion.....	3000	
	10	Eight Reporters on Biology of fishes .	14000	
		Total Head III	26600	**26600**
IV	11	**Travelling Expenses**	6000	
		Total Head IV	6000	**6000**
V	12-19	**Expenses of the office in Copenhagen**		
	12	Rent including heating and service at the Bureau	3000	
	13	Furniture of the Bureau	200	
		Carried forward	3200	**56880**

Ausgaben:

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
I	1-3	**Gehalte**		
	1	Assistent für Hydrographie.....	6000	
	2	Assistent für Biologie	7000	
	3	Sekretär	2000	
		Sa. Titel I	15000	**15000**
II	4-5	**Assistenz**		
	4	Hydrographische Abteilung	5820	
	5	Biologische Abteilung	3460	
		Sa. Titel II	9280	**9280**
III	6-10	**Dienstaufwandsgelder**		
	6	Präsident.....	3600	
	7	General-Sekretär ...	4000	
	8	Vorsitzender der Druckschriftenkommission	2000	
	9	Berichterstatter über die Schollenfrage	3000	
	10	Acht Berichterstatter über die Biologie der Fische	14000	
		Sa. Titel III	26600	**26600**
IV	11	**Reisekosten**	6000	
		Sa. Titel IV	6000	**6000**
V	12-19	**Kosten des Bureaus in Kopenhagen**		
	12	Miete, einschliesslich Heizung und Bureaudienst	3000	
	13	Unterhaltung und Vervollständigung des Mobiliars.....	200	
		Transp....	3200	**56880**

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	3200	**56880**
	14	Stationary	600	
	15	Charts, books, instruments	670	
	16	Telephone, electric light, gas	250	
	17	Insurance.....	50	
	18	Postage, freights, telegrams and similar office expenses...	700	
	19	Translation, extra typewriting, correction of proofs, etc.	1500	
		Total Head V	6970	**6970**
VI	20	**Minor expenses** of meetings	300	
		Total Head VI	300	**300**
VII	21-25	**Expenses** in accordance with special resolutions of the Council		
	21	Preparation of normal water	1000	
	22	North Sea Surface-Temperature Observations	1070	
	23	Plankton	9000	
	24	Dr. Hjort (see Resolution II b, p. 24, Procès-Verbaux Vol. XII)	3000	
	25	Working up materiel collected on special cruise	1200	
		Total Head VII	15270	**15270**
VIII	26-32	**Printing**		
	26	Reports and Proceedings of the meetings	1600	
	27	Hydrographic Bulletin	7900	
		Carried forward	9500	**79420**

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp....	3200	**56880**
	14	Schreibgeräte	600	
	15	Karten, Bücher, Instrumente	670	
	16	Telephon, Elektrisches Licht, Gas .	250	
	17	Assekuranz	50	
	18	Porti, Frachten, Depeschen und sonstige Bureauausgaben	700	
	19	Uebersetzungen, extra Maschinenschreibarbeiten, Korrektur von Proben, etc...	1500	
		Sa. Titel V	6970	**6970**
VI	20	**Kleinere Unkosten** der Sitzungen	300	
		Sa. Titel VI	300	**300**
VII	21-25	**Ausgaben** in Folge spezieller Beschlüsse des Ausschusses		
	21	Anfertigung von Normalwasser	1000	
	22	Nordsee-Oberflächentemperaturbeobachtungen	1070	
	23	Plankton	9000	
	24	Dr. Hjort (Siehe Resolution II b, S. 25, Procès-Verbaux Vol. XII)	3000	
	25	Bearbeitung des in spezieller Fahrt eingesammelten Materials	1200	
		Sa. Titel VII	15270	**15270**
VIII	26-32	**Druckkosten**		
	26	Jahresbericht und Sitzungsberichte	1600	
	27	Hydrographisches Bulletin	7900	
		Transp....	9500	**79420**

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	9500	**79420**
	28	Statistical Bulletin..	2000	
	29	Occasional papers ..	2500	
	30	Miscellaneous (circulars, programmes etc.).....	300	
	31	Printing of special Reports of Reporters		
		*a. Heincke's General Report on the Plaice-question..	5000	
		b-h. 7 Special Reports	5000	
		b. Hoek's Report on the migrations of certain "Clupeoids" other than Herring, especially the Anchovy and the Sardine		
		c. D'Arcy Thompson's Report on the later stages of Gadoids		
		d. Ehrenbaum's Report on the biology and migrations of the Mackerel.....		
		e. Masterman'sReport on the later stages of Pleuronectid fishes of the North Sea		
		f. Hjort's Report on the herring		
		Carried forward	24300	**79420**

* See "Remarks" on p. 49.

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp....	9500	**79420**
	28	Statistisches Bulletin	2000	
	29	Gelegentl. Schriften .	2500	
	30	Verschiedene Drucksachen (Zirkulare, Programme u.s.w.)	300	
	31	Druck von Sonderberichten der Berichterstatter		
		*a. Heincke's General-Bericht über die Schollenfrage	5000	
		b-h. 7 Spezialberichte	5000	
		b. Hoek's Bericht über die Wanderungen etc. gewisser „Clupeiden"— mit Ausnahme des Herings — namentlich der Sardelle und der Sardine		
		c. D'Arcy Thompson's Bericht über die späteren Stadien der Gadiden		
		d. Ehrenbaum's Bericht über die Biologie und die Wanderungen der Makrele		
		e. Masterman's Bericht über die späteren Stadien der Pleuronectiden der Nordsee		
		f. Hjort's Bericht über den Hering		
		Transp....	24300	**79420**

* Siehe „Bemerkungen" auf S. 49.

Head	Nr.	Items	Kroner	Kroner
		Brought forward	24300	**79420**
		g. Johansen's Report on the eggs and larval stages, and the later stages of Pleuronectid fishes of the Baltic		
		h. Redeke's Report on the present state of our knowledge regarding the races of the chief food fishes		
	32	Distribution of Publications.....	1800	
		Total Head VIII	26100	**26100**
IX	33	**Unforeseen Expenses**	23582.24	
		Total Head IX	23582.24	**23582.24**
		Total of the expenditure.....		**129102.34**

Titel	Nr.	Positionen	Kronen	Kronen
		Transp....	24300	**79420**
		g. Johansen's Bericht über die Eier und Larvenstadien und die späteren Stadien der Pleuronectiden der Ostsee		
		h. Redeke's Bericht über den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von den Rassen der wichtigsten Nutzfische		
	32	Expedition der Publikationen	1800	
		Sa. Titel VIII	26100	**26100**
IX	33	**Unvorhergesehene Ausgaben**.....	23582.24	
		Sa. Titel IX	23582.24	**23582.24**
		Sa. der Ausgaben		**129102.24**

Remarks.

Receipts:

I—1. Balance: —

a) The amount estimated in last year's Budget for "Unforeseen Expenses" 29364.42

b) Surplus from the Central-Laboratory, Christiania ... 3612.82

32977.24

II.2-9. In the event of the estimated receipts shown in heading II, 2—9, not being received, the Council authorise the Bureau to make such reductions as they may think necessary to bring the expenditure of the Council within the receipts.

Expenditure:

VIII. 31. a. The amount estimated for Prof. Heincke's General Report will probably be exceeded.

The heads of the expenditure are mutually transferable.

Bemerkungen.

Einnahmen:

I—1. Kassenbestand: —

a) Der im vorigjährigen Budget veranschlagte Betrag für unvorhergesehene Ausgaben 29364.42

b) Überschuss vom Central-laboratorium in Christiania 3612.82

32977.24

II. 2-9. Für den Fall, dass die im Titel II, 2-9, veranschlagten Beiträge nicht eingehen sollten, wird das Bureau vom Central-Ausschuss ermächtigt, die Reduktionen vorzunehmen, die es für nötig hält, um die Ausgaben des Central-Ausschusses innerhalb der Einnahmen zu bringen.

Ausgaben:

VIII. 31. a. Der für Prof. Heincke's Generalbericht veranschlagte Betrag wird wahrscheinlich überschritten werden.

Die einzelnen Positionen des Etats sind gegenseitig übertragbar.

Appendix C

Protocol of the Hydrographical Section

Meeting of the 22nd—25th April 1912

Agenda:

a. Report on the work of the Hydrographical Department of the Bureau. MARTIN KNUDSEN.
b. Report on the preparation and distribution of standard water.
c. Discussion of the utilisation and publication of the hydrographical and meteorological material collected in the North Sea in the first part of June 1911.
d. Communication and discussion regarding the hydrographical investigations to be expected from the different countries.
e. Other business.

First Sitting: Monday, 22nd April 1912, 2.15 p. m.

Chairman: Prof. PETTERSSON.
Secretary: Dr. GEHRKE.
Also present: CLASSEN, EKMAN, VAN EVERDINGEN, GREEN, JACOBSEN, JEE, JONES, KNUDSEN, SCHULTZE, D'ARCY THOMPSON, WITTING.
Later: ARCHER, BRANDT, MASTERMAN, REDEKE.

The Chairman, Prof. PETTERSSON, notified with regret the death of Prof. WIND, and communicated to the meeting an invitation from Prof. SØRENSEN to the Section to visit the Carlsberg Laboratory.

Docent KNUDSEN read a report of the work of the Hydrographical Department of the Bureau for the past year. He also gave some information as to the distribution of standard water and stated that he would prepare a new supply of same biennially. In reply to Prof. PETTERSSON, Docent KNUDSEN stated that about one third or one fourth of the standard water had been sold to Institutes outside the International Organisation.

Docent KNUDSEN finally reported on the hydrographical investigations made

Anlage C

Protokoll der Hydrographischen Sektion

Versammlung vom 22.—25. April 1912

Tagesordnung:

a. Bericht über die Tätigkeit der hydrographischen Abteilung des Bureaus. Martin Knudsen.
b. Bericht über die Herstellung und Verteilung des Normalwassers.
c. Diskussion über die Verwertung und Veröffentlichung des in der ersten Hälfte von Juni 1911 in der Nordsee eingesammelten hydrographischen und meteorologischen Materiales.
d. Mitteilung und Besprechung über die von den verschiedenen Ländern zu erwartenden hydrographischen Untersuchungen.
e. Sonstige Angelegenheiten.

Erste Sitzung: Montag, 22. April 1912, um 2 Uhr 15 Nachm.

Vorsitzender: Prof. Pettersson.
Sekretär: Dr. Gehrke.
Anwesend ausserdem: Classen, Ekman, van Everdingen, Green, Jacobsen, Jee, Jones, Knudsen, Schultze, D'Arcy Thompson, Witting.
Später: Archer, Brandt, Masterman, Redeke.

Der Vorsitzende Prof. Pettersson gedenkt des verstorbenen Professor Winds, und überbringt der Sektion eine Einladung von Prof. Sørensen, das Carlsberg-Laboratorium zu besuchen.

Docent Knudsen verliest einen Bericht über die Tätigkeit der hydrographischen Abteilung des Bureaus im vergangenen Jahre. Er berichtet ferner über die Versendung von Normalwasser und teilt mit, dass er künftighin eine neue Menge Normalwasser in jedem zweiten Jahre herstellen will. Auf Anfrage von Prof. Pettersson teilt Docent Knudsen mit, dass etwa $^1/_3$—$^1/_4$ des Normalwassers an Institute ausserhalb der internationalen Organisation verkauft worden ist.

Docent Knudsen berichtet schliesslich über die während der ersten Hälfte von

in the first half of June 1911 from ships at anchor in the North Sea, and on the working up of the material thus collected in tables and graphical charts.

Prof. PETTERSSON then thanked him on behalf of the meeting.
The sitting closed at 4.30 p. m.

Second Sitting: Tuesday, 23rd April 1912, 10.25 a. m.

Chairman: Docent KNUDSEN.
Secretary: Dr. GEHRKE.
Also present: EKMAN, VAN EVERDINGEN, GRAN, GREEN, JACOBSEN, JEE, LEA, PETTERSSON, SCHULTZE, WITTING.
Later: BRANDT.

Docent KNUDSEN opened a discussion as to the method in which the material collected in the North Sea during the first half of June 1911 should be published. After the question had been thoroughly discussed, it was recommended that the whole of the hydrographical observations should be printed in extenso as tables, and in such a manner, that the less exact observations should be distinguished from the reliable ones by foot-notes or other indications. As regards the graphical charts it was submitted that all the tidal ellipses calculated should be published, further two charts of the 10 Meter depth and the bottom, as well as complete diagrams of current, temperature and salinity from the Danish station "Horns Rev" and the Dutch station (in order to — inter alia — compare the results obtained by use of two different sorts of instruments). The meteorological data should be published in the form of weather charts or otherwise, after consultation with Dr. EKHOLM in Stockholm. The whole bimensual material collected from the Lightship "Smiths Knoll" to be included in the tables. The whole publication to form a part of the Hydrographical Bulletin.

The redaction of a resolution to this effect (No. 1) was postponed.

The program of future hydrographical investigations was then thoroughly discussed. It was agreed, that an extended seasonal cruise should be undertaken in May 1912 (Resolution No. 2), and the following information was given: —

1. Finland: Investigations along the customary lines, paying special attention to chemical determinations of O_2, CO_2, CO_2-tension, concentration of H-ions, and alkalinity.

Juni 1911 von verankerten Schiffen aus in der Nordsee angestellten hydrographischen Beoachtungen, und über die rechnerische und graphische Bearbeitung des Materiales.

Prof. Pettersson spricht ihm hierfür den Dank der Versammlung aus.

Schluss der Sitzung um 4 Uhr 30 Nachmittags.

Zweite Sitzung: Dienstag, 23. April 1912, um 10 Uhr 25 Vorm.

Vorsitzender: Docent Knudsen.
Sekretär Dr. Gehrke.
Anwesend ausserdem: Ekman, van Everdingen, Gran, Green, Jacobsen, Jee, Lea, Pettersson, Schultze, Witting.
Später: Brandt.

Docent Knudsen leitet eine Diskussion ein über die Art und Weise, in welcher das in der ersten Hälfte von Juni 1911 eingesammelte Nordseematerial veröffentlich werden soll. Nach eingehender Diskussion wird empfohlen, sämtliche hydrographische Beobachtungen in extenso tabellarisch drucken zu lassen, und zwar derart, dass die weniger zuverlässigen Beobachtungen mit einem Hinweis auf Fussnoten oder in anderer Weise den einwandfreien gegenüber kenntlich gemacht werden. Aus graphischen Darstellungen sollen teils sämtliche berechneten Tiden-Ellipsen veröffentlicht werden, teils zwei Uebersichtskarten für die 10 Meter-Tiefe und den Boden, teils vollständige Diagramme über Strom, Temperatur und Salzgehalt aus der dänischen Station „Horns Rev“ und der holländischen Station (u. a. um die mit zwei verschiedenen Instrumenten gewonnenen Resultate graphisch wiederzugeben). Die meteorologischen Daten sollen in der Form von Wetterkarten oder in anderer Weise veröffentlicht werden, nach näherer Verabredung mit Dr. Ekholm in Stockholm. — Aus dem Feuerschiff „Smith's Knoll“ ist das ganze zwei-monatliche Material in die Tabellen aufzunehmen. Die ganze Publikation soll einen Teil des hydrographischen Bulletins bilden.

Die Redaktion einer diesbezüglichen Resolution (Nr. 1) wird auf später verschoben.

Demnächst werden die künftigen hydrographischen Untersuchungen eingehend diskutiert. Es wurde beschlossen, eine ausgedehnte Terminfahrt im Mai 1912 auszuführen (Resolution Nr. 2), und folgende Erklärungen wurden abgegeben:

1. Finnland: Untersuchungen entlang der gewöhnlichen Linien; besondere Rücksicht wird auf chemische Bestimmungen von O_2, CO_2, CO_2-Tension H-ionenkoncentration und Alkalinität genommen.

2. Sweden: Continual observations, especially current measurements, to be taken in the channel between Bornholm and Scania, for a period of 14 days; the current measurements to be taken at depths of 20 and 60 m. Hydrographical observations also to be made at other places, including the Bornholm Deep. Further, a hydrographical section to be made, from the Skaw to Arendal, and from Arendal to the coast of Sweden.

3. Denmark: An investigation cruise to be made in the southern part of the Cattegat.

4. Germany: If possible, an investigation cruise to be made either in the central waters of the Baltic or in the North Sea.

5. Holland: The customary extended seasonal cruise in the North Sea to be made.

6. Belgium: The customary seasonal cruise in the Flemish Sea.

7. England: A section from Shields to 57°15′ N—5°00′ E to be made; also, weather permitting, a section from there in the direction of Hanstholm and thence to Lowestoft.

8. Scotland: A section from Leith to Stavanger, thence to the Shetlands, and from there to Scotland to be made. If possible, also a hydrographic cruise to be made in the channel between the Shetlands and Færoe islands.

9. Norway: A section from Sognefiord to 64° N—4° W and back to be made.

10. Ireland: The usual seasonal cruise to be undertaken.

The plans for continual hydrographical investigations from the morning of 1st August 1912 to the morning of the 15th August 1912, from ships at anchor in the North Sea, were also thoroughly discussed. The redaction of a resolution to this effect (No. 3) was agreed upon and the following information given:

A. Places of observation: —

1. Sweden: 57° N—7° E, depth to bottom 40 m.
2. Germany: 57° N—4° E, depth to bottom 70 m.
3. Scotland: 57° N—0° Long., depth to bottom 90 m.
4. Denmark: Horns Rev Lightship.
5. Germany: Lightships in the German Bight.
6. Holland: Dutch Lightships.
7. Belgium: West Hinder Lightship.
8. England: Lightships Varne and Smiths Knoll.
9. England: Station E 54: 55°48′ N—0°50′ E, depth to bottom 75 m.

2. Schweden: Kontinuierliche Beobachtungen, besonders des Stromes, werden in 14 Tagen in der Rinne zwischen Bornholm und Schonen ausgeführt; die Strommessungen werden in 20 und 60 Meter angestellt. Auch an anderen Stellen, u. a. im Bornholmtiefe, werden hydrographische Beobachtnngen ausgeführt. Ferner soll ein hydrographischer Schnitt von Skagen bis Arendal und von Arendal bis zur schwedischen Küste ausgeführt werden.

3. Dänemark: Eine Untersuchungsfahrt im südlichen Teil des Kattegats wird unternommen.

4. Deutschland: Eine Untersuchungsfahrt entweder im centralen Teil der Ostsee oder in der Nordsee wird, wenn möglich, ausgeführt.

5. Holland: Die gewöhnliche ausgedehnte Terminfahrt in der Nordsee wird gemacht.

6. Belgien: Die gewöhnliche Terminfahrt in der Flämischen See wird unternommen.

7. England: Ein Schnitt von Shields bis zu 57°15′ N—5°00′ E wird ausgeführt; falls das Wetter es erlaubt, wird von da ein Schnitt in der Richtung nach Hanstholm und von da bis zu Lowestoft gemacht.

8. Schottland: Ein Schnitt von Leith bis Stavanger, von da bis nach den Shetlandinseln und von da bis Schottland wird ausgeführt. Eine Beobachtungsfahrt im Færö-Shetland Kanal wird, wenn möglich, auch unternommen.

9. Norwegen: Ein Schnitt von Sognefjord bis 64°N—4°W und zurück wird ausgeführt.

10. Irland: Die gewöhnliche Terminfahrt wird unternommen.

Ferner wurden die Pläne für kontinuierliche hydrographische Untersuchungen vom 1. August 1912 Morgens bis zum 15. August 1912 Morgens von verankerten Schiffen aus in der Nordsee eingehend besprochen. Die Redaktion einer diesbezüglichen Resolution (Nr. 3) wurde beschlossen und folgende Erklärungen wurden abgegeben:

A. Beobachtungsplätze:

1. Schweden	auf	57° N—7° E; Bodentiefe 40 m.
2. Deutschland	„	57° N—4° E; Bodentiefe 70 m.
3. Schottland	„	57° N—0° Länge; Bodentiefe 90 m.
4. Dänemark	„	Horns Rev Leuchtschiff.
5. Deutschland	„	Leuchtschiffen in der Deutschen Bucht.
6. Holland	„	holländischen Leuchtschiffen.
7. Belgien	„	West Hinder Leuchtschiff.
8. England	„	den Leuchtschiffen Varne und Smith's Knoll.
9. England	„	der Station E 54: 55°48′N—0°50′E; Bodentiefe: 75 m.

B. When using Ekmans current meter, observations should be taken at a depth of 10 m below surface and 10 m above bottom, and also, if desirable, at an intermediate depth. When using the Libelle current meter, observations should be taken at the usual depths, and also as near to the bottom as possible.

When using the Libelle meter, measurements should be taken every two hours; oftener if possible, commencing the series as nearly as possible at complete hours or half hours.

A complete series of observations as to temperature and salinity to be taken at noon each day, at the usual station-depths; besides these, similar series to be taken as often as possible during a period of 24 hours.

50 bottom-trailers to be put out at each station at noon on the 1st August.

Greenwich time to be used.

With regard to the working up of the current-measurements, it was pointed out that it would be advisable to have this carried out in a uniform manner in the Hydrographical Department of the Bureau, and the redaction of a resolution to this effect (No. 4) was agreed upon.

The question of an organisation of continued hydrographical observations from fixed stations (lightships and lighthouses) in the Baltic and the Cattegat, was also discussed. The further consideration of this question was placed in the hands of a sub-committee appointed ad hoc; consisting of Messrs: Jacobsen, Schultze and Witting.

The sitting closed at 5 p. m.

Third Sitting: Wednesday, 24th April 1912, at 10.15 a. m.

Chairman: Docent Knudsen.
Secretary: Dr. Gehrke.
Also present: van Everdingen, Green, Jacobsen, Jee, Schultze, Witting.

The redaction of resolutions 1 to 5 was completed.

The sitting closed at 11.45 a. m.

Fourth Sitting: Wednesday, 24th April 1912, at 3 p. m.

Present: Classen, van Everdingen, Gran, Jacobsen, Jee, Knudsen, Ostenfeld, Schultze, Witting.

A visit was paid to the Carlsberg Laboratory, at the invitation of Prof. S. P. L. Sørensen.

B. Bei Anwendung von Ekman's Strommesser sind Beobachtungen 10 m unter der Oberfläche und 10 m über dem Boden anzustellen, und falls erwünscht auch in einer Zwischentiefe. Mit dem Libellen-Strommesser wird in den gewöhnlichen Tiefen gemessen und auch möglichst nahe am Boden.

Bei Anwendung des Libellen-Strommessers ist jede zweite Stunde und womöglich häufiger zu messen, sodass die Serien möglichst nahe an vollen Stunden oder an vollen Halbstunden angefangen werden.

Jeden Mittag ist eine vollständige Serie von Temperatur- und Salzgehaltbeobachtungen in den gewöhnlichen Stationstiefen auszuführen; und ausserdem sind während 24 Stunden solche Serien so häufig wie möglich zu machen.

50 Boden-Stromflaschen sind an jeder Station am 1. August Mittags auszusetzen.

Die Zeiten werden nach Greenwich gerechnet.

Betreffs der Bearbeitung des eingesammelten Strommateriales wird auf die Vorteile hingewiesen, eine einheitliche Bearbeitung bei der hydrographischen Abteilung des Bureaus stattfinden zu lassen; und die Redaktion einer diesbezüglichen Resolution (Nr. 4) wurde beschlossen.

Ferner wurde eine Organisation von kontinuierlichen hydrographischen Beobachtungen in der Ostsee und im Kattegat von festen Stationen aus (Leuchttürmern und Leuchtschiffen) erörtert. Zu Vorbereitung dieser Frage wurde ein Subkomité erwählt, bestehend aus den Herren Jacobsen, Schultze und Witting.

Schluss der Sitzung um 5 Uhr Nachmittags.

Dritte Sitzung: Mittwoch, 24. April 1912, um 10 Uhr 15 Vorm.

Vorsitzender: Docent Knudsen.
Sekretär: Dr. Gehrke.
Anwesend ausserdem: van Everdingen, Green, Jacobsen, Jee, Schultze, Witting.

Die Redaktion der Resolutionen 1—5 wurde fertiggestellt.
Schluss der Sitzung um 11 Uhr 45 Vormittags.

Vierte Sitzung: Mittwoch, 24. April 1912, um 3 Uhr Nachm.

Anwesend: Classen, van Everdingen, Gran, Jacobsen, Jee, Knudsen, Ostenfeld, Schultze, Witting.

Einer Einladung von Herrn Professor S. P. L. Sørensen folgend wurde dem Carlsberg-Laboratorium ein Besuch abgestattet.

Prof. Sørensen gave a lecture on the concentration of H-ions, and demonstrated the method of determination.

van Everdingen thanked him on behalf of the meeting.

Fifth Sitting: Wednesday, 24th April 1912, at 5 p. m.

Chairman: Docent Knudsen.
Secretary: Dr. Gehrke.
Also present: van Everdingen, Green, Schultze, Witting.

The sub-committee laid before the meeting a proposal as to the organisation of continual hydrographical observations in the Baltic and the Cattegat. The Section recommended that continual observations of current, temperature and salinity should be carried out from lightships all the year round (Resolution No. 6), the work to consist of:

1) Measurements of current 3 to 6 times daily, at the surface and at two intermediate depths, noting at the same time direction and force of wind.

2) Observations of temperature, and samples for titrimetrical determination of salinity to be taken at the surface and at two (or more) depths 3 to 4 times a month.

3) The following places were mentioned as specially suitable for such observations: Norströmsgrund, Westra Banken, Revalstein, Nekmangrund, Libauer, Almagrund, Adlergrund, Fehmarnbelt, Schultz's Grund, Anholt Knob, Fladen.

The question of determining the H-ions concentration in sea water was touched upon, and it was pointed out that the obtaining of standard solutions and standard apparatus was greatly desired. It was agreed (Resolution No. 7) that the Bureau be requested to determine whether this could not be done with the assistance of the Carlsberg Laboratory.

The sitting closed at 6.30 p. m.

Sixth Sitting: Thursday, 25th April 1912, at 10.10 a. m.

Chairman: Docent Knudsen.
Secretary: Dr. Gehrke.
Also present: van Everdingen, Jacobsen, Jee, Schultze.
Later: Witting.

Docent Knudsen read resolutions 1 to 7.

The resolutions were passed.

Professor Sørensen hielt einen Vortrag über Wasserstoffionenkoncentration und demonstrierte die Bestimmungsmethode.

van Everdingen spricht ihm hierfür den Dank der Versammlung aus.

Fünfte Sitzung: Mittwoch, 24. April 1912, um 5 Uhr Nachm.

Vorsitzender: Docent Knudsen.
Sekretär: Dr. Gehrke.
Anwesend ausserdem: van Everdingen, Green, Schultze, Witting.

Das Subkomité legt einen Vorschlag vor zu kontinuierlichen hydrographischen Untersuchungen in der Ostsee und im Kattegat. Die Sektion empfiehlt, das ganze Jahr hindurch fortlaufende Beobachtungen an Feuerschiffen über Strom, Temperatur und Salzgehalt auszuführen (Resolution Nr. 6). Die Arbeit hätte sich zu erstrecken auf

1) Strommessungen 3—6 mal am Tage an der Oberfläche und in zwei Tiefen, unter gleichzeitiger Notierung von Windrichtung und -stärke;

2) Temperaturbeobachtungen und Proben für titrimetrische Salzgehaltbestimmungen an der Oberfläche und in zwei (oder mehreren) Tiefen 3—4 mal im Monate.

3) Als Orte, wo derartige Beobachtungen besonders wünschenswert erscheinen, sind folgende zu nennen: Norströmsgrund, Westra Banken, Revalstein, Nekmangrund, Libauer-, Almagrund, Adlergrund, Fehmarnbelt, Schultz's Grund, Anholt Knob, Fladen.

Die Ausführung von Bestimmungen der Wasserstoffionenkoncentration im Meerwasser wurde besprochen, und es wurde hervorgehoben, dass Lieferung von Normallösungen und -apparaten besonders wünschenswert wäre. Es wurde beschlossen (Resolution Nr. 7), das Bureau aufzufordern zu untersuchen, ob es mit eventueller Hilfe des Carlsberg-Laboratorium solche Lösungen liefern könnte.

Schluss der Sitzung um 6 Uhr 30 Nachmittags.

Sechste Sitzung: Donnerstag, 25. April 1912, um 10 Uhr 10 Vormittags.

Vorsitzender: Docent Knudsen.
Sekretär: Dr. Gehrke.
Anwesend ausserdem: van Everdingen, Jacobsén, Jee, Schultze.
Später: Witting.

Docent Knudsen verliest die Resolutionen 1—7.

Die Resolutionen wurden angenommen.

Docent KNUDSEN then read the protocol of the sittings of the Hydrographical Section.

The protocol was passed.

A discussion then commenced as to the rules for stating direction of current. It was agreed for the future, that this should be stated as the direction in which the current flows, "northerly current" will thus mean, a current going north. A resolution to this effect (No. 8) was passed. — A notice of the alteration is to be printed in large type in the next Bulletin.

VAN EVERDINGEN suggested that it would be an advantage if a standard current gauge could be constructed, by which other instruments could be regulated; the meeting agreed with him in this.

VAN EVERDINGEN thanked Docent KNUDSEN most heartily, on behalf of the Section, for his careful management of the business.

The meeting closed at 11.15 a. m.

Docent Knudsen verliest das Protokoll der Sitzungen der hydrographischen Sektion.

Das Protokoll wurde angenommen.

Es wurde demnächst in eine Diskussion über die Regeln eingetreten, nach denen die Stromrichtungen zu bezeichnen wären. Es wurde beschlossen, künftighin die Stromrichtungen nach der Richtung anzugeben, nach welcher der Strom hinfliesst; nördlicher Strom bedeutet somit einen Strom nach Norden. Eine diesbezügliche Resolution (Nr. 8) wurde angenommen. — Eine fettgedruckte Note über die veränderte Bezeichnung ist im nächsten Bulletin aufzunehmen.

van Everdingen hebt hervor, dass es wünschenswert wäre, einen Normal-Strommesser bauen zu lassen, mit welchem in Gebrauch befindliche Instrumente verglichen werden könnten; die Versammlung stimmt dem bei.

van Everdingen spricht im Namen der Sektion Herrn Docent Knudsen den herzlichsten Dank für seine umsichtige Geschäftsführung aus.

Schluss der Sitzung um 11 Uhr 15 Vormittags.

Appendix D

Protocol of the Fisheries and Statistical Section

Meeting of the 23.—26. April 1912

Agenda:

a. Reports from the Reporters.
b. Prof. E. Ehrenbaum: Report on the main results of his work.
c. The Swedish Committee desires to propose that investigations shall be made concerning the influence of the trawling after herring with fine meshed trawls upon the depletion in the North Sea, the Skagerak and the Kattegat of small-sized haddocks, whiting and other food-fishes.
d. Any other proposal of members.

First Sitting: Tuesday 23rd April 1912, 10 a. m.

Chairman: President W. E. Archer

Present: Messrs. Brandt, Borley, Drechsel, Ehrenbaum, Fulton, Gilson, Grimm, Hamman, Heincke, Henking, Hjort, Hoek, Johansen, Jones, Kyle, Masterman, Redeke, Rose, Sandman, Schmidt, Thompson, Trybom.

(Agenda a).

Opening the proceedings the Chairman invited a discussion on Prof. Heincke's Report.

Prof. D'Arcy Thompson called attention to the fact that Dr. Heincke's report showed that where either the large or the small plaice are found in considerable numbers, the fish of medium size are few. Where large and small fish are equally numerous, those of medium size are to be found in abundance. It demonstrated that the size of the plaice at any given spot depended rather on the distance from the coast than on the depth of water, which to him was a new fact.

Anlage D.

Protokoll der Sektion für Fischerei und Statistik.

Versammlung vom 23.—26. April 1912.

Tagesordnung:

a. Berichte von den Berichterstattern.
b. Prof. E. Ehrenbaum: — Bericht über die Hauptergebnisse seiner Arbeit.
c. Die schwedische Kommission wünscht vorzuschlagen, dass Untersuchungen ausgeführt werden sollen, um Licht über den Einfluss der Heringstrawlfischerei mit feinmaschigen Netzen auf die untermassigen Schellfische, Wittlinge u. a. Nutzfische, mit Bezug auf die Erschöpfung der Nordsee, des Skageraks und des Kattegats, zu verbreiten.
d. Etwaige sonstige Vorschläge von den Mitgliedern.

Erste Sitzung: Dienstag, den 23. April 1912, 10 Uhr vorm.

Vorsitzender: Präsident W. E. Archer

Anwesend: Die Herren Brandt, Borley, Drechsel, Ehrenbaum, Fulton, Gilson, Grimm, Hamman, Heincke, Henking, Hjort, Hoek, Johansen, Jones, Kyle, Masterman, Redeke, Rose, Sandman, Schmidt, Thompson, Trybom.

(Tagesordnung a).

Der Präsident eröffnet die Verhandlungen und lädt zu einer Diskussion über Professor Heincke's Bericht ein.

Professor D'Arcy Thompson macht darauf aufmerksam, aus Heincke's Uebersicht gehe hervor, dass, wo kleine oder grosse Schollen häufig sind, nur wenige von mittlerer Grösse sich finden. Wo die kleinen und die grossen Schollen gleich häufig sind, werden die mittelgrossen in grosser Anzahl gefunden. Es zeigt, dass die Grösse der Scholle an irgend einer gegebenen Stelle mehr von der Entfernung von der Küste als von der Wassertiefe abhängig sei, was für ihn etwas neues sei.

Prof. Heincke pointed out that this had already been drawn attention to in his report. Medium sized plaice were chiefly to be found in a belt which could be designated as situated at a medium distance from land.

Dr. Hoek made a remark to the same effect.

Mr. Archer stated that the relation between the size of the plaice and the distance from the coast was demonstrated by Captain Masterman in his first report. He considered that if this fact was accepted it naturally followed that the medium sized fish would be in lesser numbers where the large and small fish are very numerous than where they are found in equal abundance.

Dr. Hjort congratulated Prof. Heincke on the part of his epoch making work already published. He did not consider it very practical to discuss the report while only the first part of same was available.

Geheimrat Rose proposed that a committee should be formed later on, to consider and remark upon Prof. Heincke's report, but this need not prevent the present discussion of that part of it which was already published.

Prof. D'Arcy Thompson made mention of Prof. Heincke's survey of the percentage decrease of numbers, as laid down on p. 148 (p. 155 in the German edition). He was however very doubtful as to how far this survey gave a reliable view of the mortality of plaice in the sea. According to the survey there appeared to be a very high mortality among middlesized fish (30—40 cm. long) and middleaged fish (4—6 years old) in the North Sea, but that both in the case of the somewhat older and the somewhat younger fish the mortality was lower. This was exactly the reverse of the case as applying to human beings, where the mortality was especially high in the first years of life and towards its close, but much lower among persons of middle age.

Prof. Heincke pointed out that the ages given on p. 148 (English edition) were only approximate. There might be many reasons why the measurements of fish brought to land did not give a correct picture of the stock. Marketable fish of immature age were for instance not so easily caught in winter as those which had reached maturity.

Dr. Masterman referred to the great importance to England of a satisfactory solution of the plaice question in the North Sea. As to Prof. Heincke's survey on p. 150 he remarked that the statements as to age of specimens over 7 years old only referred to a very small number. This was already sufficient reason for

Prof. Heincke führte aus, dass bereits in seinem Bericht hierauf die Aufmerksamkeit gelenkt sei. Schollen von mittlerer Grösse würden hauptsächlich in einem Gürtel gefunden, den man als in mittlerer Entfernung vom Lande gelegen bezeichnen könne.

Dr. Hoek machte eine Bemerkung dazu in gleichem Sinne.

Mr. Archer berichtete, dass die Beziehung zwischen der Grösse der Scholle und der Entfernung von der Küste von Kapitän Masterman in seinem ersten Bericht dargelegt wurde. Er meinte, wenn dieses angenommen würde, folge natürlich daraus, dass Fische von mittlerer Grösse sich in geringerer Anzahl da finden, wo grosse und kleine Fische sehr zahlreich sind, als wo sie in gleicher Menge gefunden werden.

Dr. Hjort beglückwünschte Prof. Heincke anlässlich des erschienenen Teils seiner epochemachenden Arbeit. Er betrachtet es als nicht ganz praktisch, den Bericht zu diskutieren, solange nur der erste Teil desselben vorläge.

Geheimrat Rose schlägt vor, zu einem späteren Zeitpunkt ein Komitee einzusetzen, das den Bericht von Prof. Heincke erwägen und Bemerkungen zu demselben machen sollte; dies brauche aber nicht zu hindern, dass man schon jetzt den erschienenen Teil des Berichtes diskutiere.

Professor D'Arcy Thompson erwähnt Dr. Heincke's Uebersicht über die prozentuale Verminderung der Anzahl, wie auf Seite 155 dargestellt. Er hegt aber starken Zweifel, dass diese Uebersicht ein zuverlässiges Bild der Sterblichkeit der Schollen in der See gebe. Der Uebersicht gemäss sollte eine sehr starke Sterblichkeit bei mittelgrossen (30—40 cm langen) und mittelalten (4—6 Jahre alten) Schollen in der Nordsee vorhanden sein, eine geringere Sterblichkeit aber sowohl bei den etwas jüngeren als bei den etwas älteren Individuen. Dieses Verhältnis stände ganz im Widerspruch damit, was man bei dem Menschen beobachte, wo die Sterblichkeit besonders gross in den ersten Jahren und gegen Schluss der menschlichen Lebensdauer ist, weit geringer aber bei den Individuen von mittlerem Alter.

Professor Heincke hebt hervor, dass die von ihm auf Seite 155 angeführten Altersangaben nur annähernde seien.

Es könne viele verschiedenen Gründe dafür geben, dass man durch Messungen der gelandeten Fische kein genaues Bild vom Bestande bekäme. Der Teil der Marktfische, der noch nicht die Geschlechtsreife erreicht hat, ist z. B. während der Winterzeit nicht so leicht zu fangen als die geschlechtsreifen Individuen.

Dr. Masterman deutet auf die grosse Bedeutung hin, die eine befriedigende Lösung der Schollenfrage in der Nordsee für England habe. Mit Rücksicht auf Dr. Heincke's Uebersicht auf Seite 155 hebt er hervor, dass die Altersbestimmung für die über 7 Jahre alten Individuen sich nur auf eine geringe Anzahl von Exemplaren bezöge. Schon aus diesem Grunde müssten die Angaben über die

considering the statements as to average size of older fish for the different years with all reserve.

Prof. Henking pointed out that it would be of essential importance to ascertain how far the market measurements of plaice from other waters, the Baltic for instance, seemed to indicate a high mortality among medium sized fish.

In the discussion of the point raised by Prof. D'Arcy Thompson, Prof. Heincke and Prof. D'Arcy Thompson also took part.

Dr. Johansen congratulated Prof. Heincke on the publication of the first part of his report, and put a question to Prof. Heincke as to the danger stated by him as resulting from the fact that the numbers of older plaice in the North Sea had been considerably reduced by capture.

Prof. Heincke expressed his opinion that it was to be considered an advantage to have a large number of older plaice in any water, but that when great quantities of these had been removed, the right thing to do was to concentrate one's efforts on the maintaining of a respectable stock of medium sized fish.

After further observations had been made by Mr. Archer, Geheimrat Rose, Dr. Hjort and Prof. Heincke it was resolved to postpone the discussion of Prof. Heincke's General Report until a later meeting.

Second Sitting: Tuesday 23rd April 1912, 3 p. m.

Chairman: Dr. Hjort.

(Agenda b).

Prof. Ehrenbaum laid before the meeting a provisional report on the mackerel and pointed out *inter alia*, the desirability of making marking experiments with the mackerel in the various districts.

Dr. Hjort thanked Prof. Ehrenbaum for his great and valuable work on the mackerel, and suggested whether he might not possibly take up the study of other allied species. It was very possible that experiments could be made in Norway by marking a number of mackerel.

Prof. Ehrenbaum stated that he had no desire for the present to include in his report any other species of fish than the mackerel.

Dr. Johansen expressed his appreciation of the excellent work Prof. Ehrenbaum had carried out with regard to the mackerel, and put a question to Prof. Ehrenbaum as to the most practical method of marking the fish.

Durchschnittsgrösse der verschiedenen Jahrgänge dieser älteren Individuen nur mit Vorbehalt entgegengenommen werden.

Professor Henking hebt hervor, dass es von wesentlicher Bedeutung sein würde zu untersuchen, ob die Marktmessungen für die Scholle auch von anderen Gewässern, z. B. von der Ostsee auf eine grosse Sterblichkeit der mittelgrossen Individuen hinwiesen.

An der Diskussion über die von Prof. D'Arcy Thompson aufgeworfene Frage nahmen ausserdem Heincke und D'Arcy Thompson teil.

Dr. Johansen beglückwünschte Prof. Heincke anlässlich der Publikation des ersten Teils seines Berichtes und richtet danach eine Anfrage an ihn über die von ihm betonte Gefahr, die dadurch hervorgerufen sei, dass ein wesentlicher Teil der alten Schollen in der Nordsee weggefischt worden wäre.

Professor Heincke äussert, es sei als ein Vorteil zu betrachten, dass viele grosse Schollen in einem Gewässer vorhanden seien; wenn aber ein sehr grosser Teil derselben weggefischt wäre, müsste man seine Bestrebungen darauf richten, einen beträchtlichen Bestand von mittelgrossen Fischen zu erhalten.

Nach weiteren Aeusserungen der Herren Archer, Rose, Hjort und Heincke wird beschlossen, die Diskussion von Dr. Heincke's General-Bericht auf eine spätere Sitzung zu vertagen.

Zweite Sitzung: Dienstag, den 23. April 1912, 3 Uhr nachm.

Vorsitzender: Dr. Hjort.

(Tagesordnung b).

Professor Ehrenbaum legt einen vorläufigen Bericht über die Makrele vor und hebt u. a. hervor, wie wünschenswert es sei, Markierungsversuche mit der Makrele in verschiedenen Gegenden zu unternehmen.

Dr. Hjort drückte Professor Ehrenbaum seinen Dank für seine grosse und nützliche Arbeit über die Makrele aus und empfiehlt ihm, eventuell das Studium von gewissen anderen mit der Makrele nahe verwandten Arten aufzunehmen. Es wäre gut möglich, dass man von norwegischer Seite es unternähme, eine Anzahl Makrelen zu markieren.

Professor Ehrenbaum hegt vorläufig nicht den Wunsch, seinen Bericht dahin zu erweitern, dass er andere Fischarten als die Makrele umfasse.

Dr. Johansen spricht seine Anerkennung über die vorzügliche Arbeit aus, die Professor Ehrenbaum über die Makrele ausgeführt habe, und richtet danach eine Anfrage an Prof. Ehrenbaum über die praktischsten Markierungsmethoden für Makrelen.

Prof. Ehrenbaum was of opinion that it would be the most practical to mark the mackerel by means of a narrow rubber ring, with a small number plate attached, the ring to be placed round the body, in the neighbourhood of the pectoral fin.

Prof. Henking remarked upon the use af various metals for purposes of marking. Aluminium was very useful in waters where the salinity was not very great, as for instance in the true Baltic, but was not adapted to use in salter waters. Silver was the best metal for marking purposes.

Dr. Hoek found it difficult to distinguish between *Scomber scomber* and *Scomber colias* in the Mediterranean, and asked Prof. Ehrenbaum whether the two forms were clearly defined species.

Prof. Ehrenbaum considered *Scomber scomber* and *Scomber colias* as two well defined species. Their dorsal fins differ in regard to the number of rays. Moreover, the *Scomber colias* is furnished with a swim-bladder, while this is lacking in the case of *Scomber scomber*.

Dr. Green stated that it had been noticed in Ireland that the rubber ring had in several cases cut into the flesh of the fish so marked. He suggested that a silver ring, which could be easily attached to the fish, should be used for marking.

Third Sitting: Wednesday, 24th April 1912, 10 a. m.

Chairman: Dr. Hoek.

(Agenda a).

Dr. Redeke laid before the meeting the first part of his report on the present stage of our knowledge regarding the races of the chief food fishes. The part in question was of a general nature; a later portion would deal with the special questions of race origin among some of the most important species of food fish.

Dr. Masterman laid before the meeting his third report on the later stages of the Pleuronectid fishes in the North Sea, and mentioned a number of results which had been obtained by means of statistics as regards the frequency of the plaice and other flat fishes in various areas and at different times, in the North Sea. He thereafter made mention of a plan for investigations as to the variations in frequency of plaice of different years in the North Sea.

In the discussion of Dr. Masterman's report Dr. Johansen, Prof. D'Arcy Thompson and Prof. Heincke took part.

Professor Ehrenbaum meinte, es würde am praktischsten sein, die Makrele mit einem schmalen Gummiring zu markieren, an welchem eine kleine Nummernplatte zu befestigen sei. Dieser Gummiring sollte in der Gegend der Brustflossen um den Körper gespannt werden.

Professor Henking erwähnt die Anwendung verschiedener Arten von Metallen zur Markierung. Aluminium ist gut zu verwenden, wo das Wasser nur einen geringen Salzgehalt hat, wie in der eigentlichen Ostsee; es eignet sich aber nicht zum Gebrauch in Wasser von grösserem Salzgehalt. Silber ist das Metall, das sich am besten zur Markierung eignet.

Dr. Hoek fand es schwierig, im Mittelmeer „*Scomber scomber*“ von „*Scomber colias*“ zu unterscheiden und richtete an Prof. Ehrenbaum die Anfrage, ob diese beiden Formen deutlich unterschiedene Arten seien.

Professor Ehrenbaum betrachtet Scomber scomber und Scomber colias als zwei von einander wohl getrennte Arten. Ihre Rückenflossen weichen von einander durch die Anzahl von Strahlen ab. Scomber colias hat ausserdem eine Schwimmblase, während bei Scomber scomber eine solche fehlt.

Dr. Green teilt mit, man habe in Irland die Erfahrung gemacht, dass Gummiringe in verschiedenen Fällen in das Fleisch der markierten Fische hineingeschnitten hätten. Er schlägt die Anwendung eines silbernen Ringes zur Markierung vor, der leicht an dem Fische befestigt werden kann.

Dritte Sitzung: Mittwoch, den 24. April 1912, 10 Uhr vorm.

Vorsitzender: Dr. Hoek.

(Tagesordnung a).

Dr. Redeke legt den ersten Teil seines Berichtes „Ueber den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnis von den Rassen der wichtigsten Nutzfische“ vor. Dieser Teil ist von genereller Natur. Später würde ein spezieller Teil erscheinen, in dem die Frage über die Rassenbildung der wichtigsten Nutzfisch-Arten behandelt werden soll.

Dr. Masterman legt seinen dritten Bericht „On the later stages of the Pleuronectidfishes in the North Sea“ (Ueber die späteren Stadien der Pleuronektiden in der Nordsee) vor und erwähnte eine Reihe von Resultaten, die auf statistischem Wege gewonnen wurden, über die Dichtigkeit der Scholle und anderer Plattfische in verschiedenen Gebieten und zu verschiedenen Zeiten in der Nordsee. Er erwähnt danach einen Plan, den Wechsel in der Häufigkeit der verschiedenen Jahrgänge von Schollen in der Nordsee zu untersuchen.

An der Diskussion über Masterman Bericht nehmen Johansen, D'Arcy Thompson und Heincke teil.

Dr. Johansen gave a communication about the contents of his third report concerning the Pleuronectidæ in the Baltic Region, especially drawing attention to the recent investigations with regard to the growth and migrations of the plaice in the Belt Sea. He mentioned moreover, that there seems to be a peculiar similarity between the migrations of the plaice and the migrations of the cod in the Danish waters. In seas where the salinity varies strongly within small distances — as in the Belt Sea — the plaice and the cod which are indigenous there, undertake only short migrations. In seas where there are much greater water-volumes of a fairly uniform salinity than in the Belt Sea, e. g. in the North Sea, the Skagerak, and northern Kattegat, and in the true Baltic, the plaice and the cod undertake much more extensive migrations. As far as we are able to judge at present, it looks as if also the flounder in the true Baltic undertakes more extensive migrations than in the Belt Sea and the southern Kattegat. Dr. Johansen showed a chart illustrating the Danish marking experiments with cod in 1905—1907 and compared this with several charts showing marking experiments with the plaice.

In the discussion of Dr. Johansen's report Dr. Fulton and Prof. Heincke took part.

Dr. Hoek laid before the meeting his report on "Les Clupéides (le Hareng excepté) et leurs migrations".

(Agenda d).

Dr. Hjort suggested that an attempt be made to organize an international weekly exchange of telegrams regarding catches of fish intended for preparation by curing at the place of capture. He was of opinion that such informations would be greatly to the advantage of the fishermen.

Dr. Trybom and Mr. Jones expressed their agreement with the proposition.

Comm. Drechsel also considered the idea a good one, but was of opinion that it might possibly be a matter of considerable difficulty to carry it out. He suggested that a comittee be formed to further consider the question.

Mr. Archer hoped that it would be possible to overcome the difficulties in carrying out the idea which undoubtedly would appear. There might for instance arise a question as to which countries should take part in such weekly exchange.

Prof. Henking also proposed that the matter be submitted to the consideration of a Committee. As far as Germany was concerned, it did not appear that the plan would be easy of execution.

Dr. Johansen macht Mitteilung von dem Inhalt seines dritten Berichtes über die Pleuronektiden im Gebiet der Ostsee und lenkt besonders die Aufmerksamkeit auf die neueren Forschungen über das Wachstum und die Wanderungen der Scholle in der Beltsee. Er erwähnt ausserdem, dass zwischen den Wanderungen der Scholle und den Wanderungen des Kabeljaus in den dänischen Gewässern eine eigentümliche Ähnlichkeit zu bestehen scheine. In Gewässern, in denen der Salzgehalt innerhalb geringer Entfernungen stark variiert — wie in der Beltsee —, unternehmen die dort heimischen Schollen und Kabeljau nur kurze Wanderungen. In Gewässern, wo mehr als in der Beltsee grössere Wasser-Mengen von ziemlich gleichmässigem Salzgehalt vorhanden sind, z. B. in der Nordsee, im Skagerak und nördlichen Kattegat und in der eigentlichen Ostsee, unternehmen die Scholle und der Kabeljau viel ausgedehntere Wanderungen. So weit wir augenblicklich zu urteilen im Stande sind, scheint es, als wenn auch die Flunder in der eigentlichen Ostsee weitere Wanderungen unternimmt als in der Beltsee und im südlichen Kattegat. Dr. Johansen zeigt eine Karte vor, welche die dänischen Markierungs-Versuche mit Kabeljau in den Jahren 1905—1907 erläuterte, und vergleicht diese mit verschiedenen Karten über Markierungs-Versuche mit der Scholle.

An der Diskussion über Dr. Johansens Bericht nehmen Fulton und Heincke teil.

Dr. Hoek legt seinen Bericht über „Les Clupéides (le Hareng excepté) et leurs migrations“ vor.

(Tagesordnung d).

Dr. Hjort macht den Vorschlag, einen internationalen wöchentlichen Austausch von Telegrammen zu organisieren über den Fang solcher Fische, die am Fangorte zu Dauerware verarbeitet werden. Er meint, dass ein solcher Austausch von Auskünften im hohen Grade im Interesse der Fischer sein würde.

Dr. Trybom und Mr. Jones äussern ihre Zustimmung zu diesem Vorschlage.

Kommandeur Drechsel findet ebenfalls den Gedanken ansprechend, meint aber, dass es möglicherweise recht bedeutende Schwierigkeiten verursachen würde, ihn durchzuführen. Er schlägt vor, ein Komitee zu ernennen, das die Sache näher beraten möge.

Präsident Archer hofft, dass es gelingen werde, die Schwierigkeiten für die Durchführung der Angelegenheit zu überwinden, die unzweifelhaft vorhanden seien. Es würde auch die Frage entstehen, welche Länder an solchem wöchentlichen Austausch teilnehmen wollen.

Professor Henking schliesst sich dem Vorschlage an, die Sache von einem Komitee beraten zu lassen. Für Deutschland scheine die Sache nicht ganz leicht durchführbar zu sein.

Geheimrat Rose asked whether such exchange of information with regard to fishery could be carried out with sufficient promptness to render it of value to the fishermen. He also suggested that the matter be further considered by a committee.

Dr. Hoek agreed with the last suggestion. As far as Holland was concerned the collection of statistical material was excellently organized, but he was doubtful whether such international interchange of information would prove of any advantage to Holland.

Geheimrat Rose pointed out that German fishery statistics were now so far advanced that full information at to catch could be sent in from each individual steamer.

Dr. Hjort pointed out that those who had supposed that the proposed exchange of information should also include fresh fish had misunderstood him. He had only had in mind the trade in cured and salted fish. He suggested that the Bureau should further consider the matter.

Mr. Archer recommended that one member from each country be appointed who could place himself in communication with the Bureau in order to discuss the matter.

Fourth Sitting: Wednesday 24th April 1912, 3 p. m.

Chairman: Prof. D'Arcy Thompson.

(Agenda a — Continuation of the discussion about Prof. Heinckes Report).

Dr. Johansen considered it probable that the English market measurements did not give a quite correct view of that part of the stock which these measurements were chiefly intended to investigate, viz. specimens over 25 cm. in length. He considered, as did Prof. D'Arcy Thompson that the actual stock must show a very different relative frequency for the individual sizes from that shown on page 148 of the English edition of Prof. Heincke's General Report. The extraordinarily heavy decrease per cent from cm. to cm. in the sizes from 30—40 cm. in length, and the much lower decrease in the sizes from 40—50 cm. indicated by the market measurements could probably not be considered as characteristic of the actual stock. It was possible that the English market measurements gave a good picture of the fish landed in England without giving a good picture of the stock itself.

As an explanation of the fact that the percentage of specimens measured

Geheimrat Rose fragt, ob der Austausch der Nachrichten über die Fischerei schnell genug erfolgen könne, um für die Fischer noch wertvoll zu sein. Auch er schlägt vor, die Sache in einem Komitee näher zu erwägen.

Dr. Hoek stimmt diesem Vorschlage zu. In Holland sei die Einsammlung der Statistik vorzüglich organisiert; er hege aber starken Zweifel, ob Holland aus solchem internationalen Austausch von Auskünften Vorteil ziehen könne.

Geheimrat Rose bemerkt, die deutsche Fischerei-Statistik sei jetzt so weit vorgeschritten, dass man vollständige Aufschlüsse über den Fang jedes einzelnen Dampfschiffs erhielte.

Dr. Hjort hebt hervor, dass die Herren, die angenommen hätten, dass der erwähnte Austausch von Auskünften auch frische Fische betreffen sollte, ihn missverstanden hätten. Er hätte nur an den Handel von getrocknetem und gesalzenem Fisch gedacht. Er fordere das Büreau auf, die Sache in nähere Erwägung zu ziehen.

Mr. Archer empfiehlt, für jedes Land einen Vertreter zu ernennen, der zur Erörterung dieser Angelegenheit in Verbindung mit dem Büreau treten möge.

Vierte Sitzung: Mittwoch den 24. April 1912, 3 Uhr nachm.

Vorsitzender: Professor D'Arcy Thompson.

(Tagesordnung a — Fortsetzung der Discussion von Prof. Heincke's Bericht).

Dr. Johansen hält es nicht für wahrscheinlich, dass man durch die englischen Messungen ein befriedigendes Bild von dem Teil des Bestandes bekomme, über den durch diese Messungen zunächst Aufschlüsse gesucht werden sollten, nämlich die Individuen von über 25 cm Länge. Er möchte mit Professor D'Arcy Thompson glauben, dass der Bestand selbst eine ganz andere relative Häufigkeit für die einzelnen Grössenstufen zeigen müsste, als wie auf Seite 155 (deutsche Ausg.) in Dr. Heincke's Generalbericht dargestellt. Die ausserordentlich starke prozentuale Abnahme von cm zu cm bei den Grössenstufen von ca. 30—40 cm Länge und die weit langsamere Abnahme bei den Grössenstufen von ca. 40—50 cm Länge, auf die die Marktmessungen hindeuten, darf man nicht als charakteristisch für den Bestand selbst betrachten. Es ist möglich, dass die englischen Marktmessungen ein befriedigendes Bild von allem geben, was von englischer Seite gelandet wird, daraus dürfe man aber nicht schliessen, dass sie ein befriedigendes Bild des Bestandes geben.

Als eine Erklärung dafür, dass wahrscheinlich ein geringerer Prozentsatz der

and captured of between 32—41 cm. was in all probability smaller than the percentage of those between 25—31 cm. and 42—50 cm. Dr. Johansen mentioned the following: When specimens have reached a size of ca. 30 cm., a very considerable proportion of them move to other areas than those where fishing is carried on with the greatest intensity, viz. the areas A and B, and migrate to other areas: C, D and E. When proportionally more specimens of 42—50 than of 32—41 are caught, this may be due to the fact that the former, which are nearly all mature, move to certain spawning grounds, where the fishing is intense, while the group of those from 32—41 do not send so great a contingent to the spawning grounds, as a large number of them are still immature.

Prof. D'Arcy Thompson demonstrated that several tables in Prof. Heincke's report indicated the decrease per cent in number of plaice from cm. to cm. as highly variable in the different areas of the North Sea. In many areas it appeared that the decrease per cent within certain limits of size was negative, which meant that a migration of specimens of certain sizes to the area in question had taken place.

The form of a frequency curve is to a very great extent dependent upon immigration to and emigration from the area concerned.

When dealing with market measurements, due attention should be paid to the character of the stock in the respective areas, as well as their extent.

Prof. Thompson doubted very much whether Prof. Heincke had succeeded in giving, by means of the English market measurements, a reliable view of the plaice stock for the whole of the North Sea.

Prof. Heincke stated that the table on p. 148 of the English edition did not apply to the stock; tables 14, 15, 16 probably do not give correctly the conditions of the stock. It is asked: is there at least given an exact picture of the fish landed? If so, then the plaice from 30—40 cm. decrease, as regards the fish landed, more than those from 40—50; this could however be a false picture, viz. if too few specimens had been measured of the medium sized plaice. It was difficult to decide.

Prof. Heincke thought, however, that the plaice had been measured in fairly correct proportions, i. e. in the proportions in which they were represented among the fish landed. Errors in this respect no doubt exist but would in all probability be found to cancel each other. In reply to Prof. D'Arcy Thompson, Dr. Heincke stated that it was impossible to demonstrate the actual proportional decrease in stock for each individual area, but only for the North Sea as a whole. In so doing, it would, however, be necessary to take a certain month, and the month selected should be one in which plaice of all sizes are actually to be caught, that

Individuen von ca. 32—41 cm als der Individuen von 25—31 und von 42—50 cm gemessen und gefangen ist, führt Dr. Johansen folgendes an: — Wenn die Individuen eine Grösse von gut 30 cm erreicht haben, verlässt ein sehr wesentlicher Teil von ihnen die Gebiete, auf denen der stärkste Fischfang stattfindet, die Areas A und B, und wandert in andere Gebiete aus, wo der Fischfang weniger intensiv ist, nach den Areas C, D und E. Wenn man verhältnismässig mehr Individuen von 42—50 cm Länge als solche von ca. 32—41 cm fängt, so kann dies daran liegen, dass die ersteren, die fast alle reif sind, sich auf gewissen Laichplätzen versammeln, wo sie auf eine verhältnismässig starke Fischerei stossen, während die Gruppe von 32—41 cm Länge kein so grosses Kontingent zu diesen Laichplätzen entsendet, da ein grosser Teil derselben noch unreif ist.

Professor D'Arcy Thompson erklärt, aus verschiedenen Tabellen in Dr. Heincke's Bericht gehe hervor, dass die prozentuale Abnahme der Anzahl von Schollen von cm zu cm äusserst verschieden in den verschiedenen Gebieten in der Nordsee sei. In vielen Teilen zeige es sich, dass die prozentuale Abnahme innerhalb gewisser Grössengrenzen negativ war, was bedeute, dass eine Zuwanderung der betreffenden Individuen nach diesen Gebieten stattgefunden habe.

Die Form, die eine Häufigkeitskurve annimmt, ist in hohem Grad von Abwanderungen von oder Zuwanderungen nach den betreffenden Gebieten abhängig.

Bei Marktmessungen und der Bearbeitung derselben muss man die erforderliche Rücksicht auf den verschiedenen Charakter nehmen, den der Bestand in den einzelnen Gebieten hat, sowie auf die Ausdehnung dieser Gebiete.

Professor Thompson hege starken Zweifel darüber, dass es Herrn Professor Heincke gelungen sei, vermittelst der englischen Marktmessungen ein zuverlässiges Bild des Schollenbestandes für die ganze Nordsee zu entwerfen.

Prof. Heincke bemerkt, dass die Tabelle Seite 155 nicht für den Bestand gelte; wahrscheinlich geben die Tabellen 14, 15, 16 nicht genau die Verhältnisse des Bestandes an. Es fragt sich, ist wenigstens ein genaues Bild der Anlandung gegeben? Wenn ja, dann nehmen die Schollen von 30—40 cm in den Anlandungen stärker ab, als die von 40—50 cm; es kann aber auch ein falsches Bild sein, nämlich wenn von den medium-Schollen zu wenig Individuen gemessen wurden. Die Entscheidung darüber ist sehr schwierig. Heincke glaubt aber, dass die Schollen in einigermassen richtigen Verhältnissen gemessen wurden, d. h. in dem Verhältnis, in dem sie in den Landungen vertreten sind. Es sind in dieser Beziehung wohl Fehler vorhanden, aber dieselben scheinen sich auszugleichen. Auf die Ausführungen von D'Arcy Thompson erwidert Heincke, die procentuale Abnahme innerhalb des Bestandes lässt sich nicht für die einzelnen Areas demonstrieren, sondern nur für die Nordsee als Ganzes. Dabei muss aber auch von einem bestimmten Monat ausgegangen werden und zwar einem solchen, in dem die Schollen aller Grössen wirklich fangbar sind, also z. B.

is to say, not a winter month, but preferably July or August, where variation due to migration is at its lowest. The heavy decline in numbers of the 30—35 cm. fish is always apparent when a large district of the North Sea is considered, as for instance in Prof. Henking's report, where a large part of the North Sea is taken as a whole. In such case the decrease could not be considered as due to migration, nor could it be regarded as accidental. Prof. Henking had taken special pains to avoid irregularities in the statistics regarding the fish measured, not measuring, for instance, too many of the small and too few of the large. The phenomenon in question was evidently to be regarded as due to natural causes.

In the further discussion of this subject Prof. D'Arcy Thompson and Dr. Johansen took part.

Dr. Redeke inquired whether the catches of the steamers engaged on the investigations had not thrown some light upon the subject.

Prof. Heincke pointed out that this was not the case, as these catches were unequally distributed, being for instance relatively too numerous in the southern part of the North Sea. Moreover, the manner of dealing with the catch was highly variable. Nevertheless the results obtained from these catches seemed to point in the same direction as those elicited from investigation of the fish landed. The catches were, however, far too few in number.

Fifth Sitting: Thursday 25th April 1912, 10 a. m.

Prof Heincke in the chair.

(Agenda a).

Prof. D'Arcy Thompson gave a resumè of his Report on the Gadoids, which formed a continuation of his report of 1909, and was mainly based on the Trade Statistics of England for the years 1905—10. Prof. Thompson showed *inter alia* that an alteration actually had taken place with regard to the fishing grounds worked by the English trawlers, the position being, that at the close of this period of five years fewer vessels fished in the eastern parts of the North Sea, while more worked the western and south-western parts than had been the case in previous years. He then went on to discuss the variation in the catch of haddock, and the proportion per cent of small haddock in the different areas. In particular he showed, that the average daily catch, and the percentage of small fish in the North Sea varied greatly from year to year, and that he could now draw up charts, illustrating the variation of these factors in different parts of the areas in question. He showed, for instance, by means of charts, that the distribution and

nicht von einem Winter-Monat, sondern am besten vom Juli, August, wo die geringsten Verschiebungen durch Wanderung stattfinden. Die starke Abnahme bei den Längen 30—35 cm zeigt sich immer, wenn man ein grösseres Gebiet der Nordsee zusammenfasst, z. B. in Henking's Bericht, wo ein grosser Teil der Nordsee zusammengefasst ist. Es kann sich dabei nicht wesentlich um Abwanderungen handeln. Die Erscheinung kann auch keine zufällige sein. Henking hat sich besonders bemüht, Ungleichmässigkeiten in der Zusammensetzung der gemessenen Schollen zu vermeiden, also nicht zu viel kleine und zu wenig grosse zu messen. Es handelt sich in der fraglichen Erscheinung offenbar um Dinge, die in der Natur begründet sind.

An der weiteren Diskussion über diesen Gegenstand beteiligen sich Prof. D'Arcy Thompson und Johansen.

Dr. Redeke fragt, ob nicht die Fänge der Untersuchungsdampfer über diese Frage Licht verbreitet hätten.

Prof. Heincke bemerkt, dass dies nicht der Fall sei, weil diese Fänge sehr ungleichmässig verteilt und z. B. in der südlichen Nordsee relativ zu zahlreich seien. Auch sei die Bearbeitung dieser Fänge eine sehr verschiedenartige. Dennoch lassen diese Fänge ähnliches wie die Anlandungen erkennen. Ihre Zahl ist aber viel zu klein.

Fünfte Sitzung: Donnerstag den 25. April 1912, 10 Uhr vorm.

Prof. Heincke, Vorsitzender.

(Tagesordnung a).

Prof. D'Arcy Thompson gibt ein Resumé seines Berichtes über die Gadiden, der eine Fortsetzung seines ersten Berichtes vom Jahre 1909 bildet und im wesentlichen auf der Handelsstatistik für England aus den Jahren 1905—10 basierte. Unter anderem zeigt er, dass sich in der Tat ein Wechsel in den Gebieten in der Nordsee vollzogen hat, wo die englischen Trawler fischten, insofern gegen Ende der fünfjährigen Periode weniger Fahrzeuge in dem östlichen Teile der Nordsee fischten, dagegen mehr als in den früheren Jahren der Fischerei in den westlichen und südwestlichen Teilen. Darauf diskutiert er die Variation in dem Fang der Schellfische und das prozentuale Mengenverhältnis der kleinen Schellfische in den verschiedenen Arealen. Besonders zeigt er, dass der durchschnittliche tägliche Fang und der prozentuale Anteil von kleinen Fischen in der Nordsee von Jahr zu Jahr sehr variierte, und dass er Karten zeichnen konnte, welche die Variation dieser Faktoren in verschiedenen Teilen des in Betreff kommenden Gebiets illustrieren.

percentage of small haddock varied greatly for the respective years of the period in question.

The increase and decrease of the average total catch depended on the size of the catch of haddock. In the south western part of the North Sea the average daily catch is on the increase, the reverse being the case in the north.

Prof. D'Arcy Thompson gave also further comparisons of each two consecutive years as regards the increase and decrease in the catch of haddock in various zones of the North Sea, and compared the catch of large haddock with that of the small.

Dr. Hjort made mention of the remarkably heavy catches of young cod off the northern coast of Norway during the year 1909, and the large number of spawning cod taken in the spring of 1912, which facts in all probability stood in some relation to each other.

Dr. Heincke asked, whether the increase and decrease in the total catch were entirely dependent on the corresponding increase and decrease in the numbers of small fish.

Prof. D'Arcy Thompson stated that he did not believe the two lines always ran exactly parallel; this would, however, require special investigation.

Sixth Sitting: Thursday 25th April 1912, 3 p. m.

Chairmann: Prof. Heincke.

(Agenda d.)

Dr. Sandman gave a lecture on the destruction of seals in Finland, the methods employed, and the results of the Premium System during the last three years (see Appendix H p. 124).

Dr. Johansen asked, which fish were chiefly sought after by the seals as food in the Finnish waters. He remarked, that *Phoca Groenlandica* was not found in the Baltic, and that *Halichoerus gryphus* had been common in Danish waters in the Stone Age, as was proved by the kitchen middens, but that this species, as being the larger, probably fell an easier prey than the *Phoca foetida*.

Dr. Sandman replied, that the food of the *Phoca foetica* consisted chiefly of herrings, in winter even to a great extent of *Idotea entomon*, probably owing to the fact that they were at this period of the year hampered by their young lying on the ice and unable to seek their food farther afield. The *Halichoerus* also

Er demonstriert an der Hand von Karten, dass die Verteilung und die prozentuale Menge der kleinen Schellfische in den einzelnen Jahren der Periode sehr verschieden war.

Die Ab- und Zunahme des durchschnittlichen Gesamtfanges ist durch die Grösse der Schellfischfänge bestimmt. In der südwestlichen Nordsee ist der durchschnittliche Fang pro Tag im Zunehmen gewesen, im Gegensatz zur nördlichen Nordsee.

Prof. Thompson gibt ferner Vergleiche von je zwei aufeinander folgenden Jahren, bezüglich der Zu- und Abnahme des Schellfischfanges in verschiedenen Zonen der Nordsee und gibt eine Gegenüberstellung der Fänge von kleinen und grossen Schellfischen.

Dr. Hjort erwähnt die auffallend grossen Fänge junger Kabeljaue im nördlichen Norwegen, während des Jahres 1909 und die grossen Fänge laichreifer Kabeljaue im Frühjahr 1912, welche wahrscheinlich zu einander in Beziehung stehen.

Prof. Heincke fragt, ob die Abnahme und Zunahme des Gesamtfanges im ganzen abhängig ist von der Ab- und Zunahme der kleinen Fische.

Prof. Thompson glaubt nicht, dass die beiden Linien immer parallel laufen, doch bedarf dies einer Untersuchung im einzelnen.

Sechste Sitzung: Donnerstag den 25. April 1912, 3 Uhr nachm.

Prof. Heincke Vorsitzender.

(Tagesordnung d).

Fischerei Inspektor Sandman hält einen Vortrag über die Vertilgung der Seehunde in Finnland, die dabei in Anwendung kommenden Methoden, und die Resultate des Prämiierens in den letzten drei Jahren (Anlage H. S. 124).

Dr. Johansen fragt, welche Fische von den Seehunden als Nahrung bevorzugt werden. Er bemerkt, dass *Phoca groenlandica* in der Ostsee nicht vorkomme, und dass *Halichoerus gryphus* früher zur Zeit des Steinalters auch in Dänemark sehr häufig war, wie die „Kökkenmöddinger“ beweisen, dass sie aber als die grössere Form wahrscheinlich schneller vertilgt worden ist als die Robben.

Sandman erwiedert: Die Robben (*Phoca foetida*) fressen meist Strömlinge, im Winter auch sogar viel *Idotea entomon*, wahrscheinlich weil sie um diese Zeit an die auf dem Eise liegenden Jungen gefesselt sind und nicht weite Jagden unternehmen können. *Halichoerus* frisst auch Strömlinge, stellt aber be-

preyed on herrings, preferring, however, the Salmon and *Coregonus*, thus doing greater damage. No decrease in the numbers of the *Halichoerus* had yet been noted in Finland.

Seventh Sitting: Friday 26th April 1912, 10 a. m.

Chairman: Dr. Hoek.

(Agenda a).

Dr. Hjort gave a report of his investigations of the Herring question, and called the attention of the meeting to the extract of his letter to the Bureau, which had been placed in the hands of the members. The material for investigation, although extensive, was not yet complete. In particular, too little was known as to the younger forms. It would also be desirable to render possible a continued investigation of the changes which took place during a period of some years. His assistant, Mr. Lea, would by a lecture demonstrate in what manner the large amount of material already collected was dealt with and turned to account.

Mr. Lea gave a lecture in which he described the methods employed in the Norwegian investigation, at the same time laying before the meeting some of the results obtained. Among other points, he mentioned that he had noticed a peculiar arrangement of the annual rings on the scales of some herrings from the northern part of Norway, and that he had later found fish with the same characteristic scales in the Faroe waters. He was inclined to think that these facts pointed to a migration of herrings from the north of Norway to the Faroe Islands.

Prof. Heincke observed that the proper selection of the subjects for the purposes of investigation was even more important than their number. The specimens chosen should be representative. They should be in percentage nearly of equal size, and well mixed. There was no doubt that it would be equally possible to determine by means of certain morphological peculiarities the origin of the herring as that of the plaice. It was, however, open to doubt how far the annual growth, as denoted by the scales, could be regarded as sufficient basis upon which to distinguish between the different races. It would be advisable to employ further morphological peculiarities as means of distinction. Not all herrings bearing the so-called "Ring mark" could be considered as necessarily having the same place of origin, viz the. northern Norwegian waters.

Mr. Lea stated that he had endeavoured to obtain the greatest possible number of specimens from each year, but that this was not always easy, when one particular year happened not to be very largely represented.

sonders auch den Lachsen und Coregonen nach; daher ist sein Schaden grösser. Man bemerkte bisher nicht, dass *Halichoerus* abnimmt.

Siebente Sitzung: Freitag den 26. April 1912, 10 Uhr vorm.

Dr. Hoek Vorsitzender.

(Tagesordnung a).

Dr. Hjort erstattet Bericht über seine Heringsuntersuchungen und weist auf den Auszug aus seinem Brief an das Bureau hin, der in den Händen der Mitglieder ist. Das Untersuchungsmaterial bedarf trotz seiner Grösse noch der Vervollständigung. Man kennt namentlich zu wenig von den Jugendformen. Auch ist es wünschenswert, für eine Reihe von Jahren die stattfindenden Veränderungen verfolgen zu können. Sein Mitarbeiter, Herr Lea werde in einem Vortrag darlegen, wie das grosse und bereits vorliegende Material bearbeitet und verwertet werde.

Dr. Lea hielt einen Vortrag, worin er einige Methoden, die bei den norwegischen Untersuchungen gebräuchlich sind, beschrieb, indem er der Versammlung einige der erreichten Resultate vorlegte. Unter anderen erwähnte er, dass er eine eigentümliche Ordnung der Jahrringe der Schuppen einiger Heringe von den nördlichen Gegenden Norwegens beobachtet und später Fische mit denselben charakteristischen Schuppen bei den Färöerinseln gefunden hätte. Er war zu der Annahme geneigt, dass diese Tatsachen eine Wanderung von Heringen von dem nördlichen Norwegen bis zu den Färöerinseln andeuteten.

Prof. Heincke sagt, noch wichtiger als die grosse Zahl der für die Untersuchung benutzten Individuen sei die richtige Auswahl derselben. Die Proben müssen repräsentativ sein. Es ist nicht zu bezweifeln, dass man beim Hering an gewissen körperlichen Merkmalen die Herkunft ebenso gut erkennen kann, wie bei der Scholle, aber es ist fraglich, ob der Ausdruck des jährlichen Wachstums, wie er auf der Schuppe sichtbar ist, für sich allein als Basis zur Unterscheidung verschiedener Rassen benutzt werden kann. Es wäre zweckmässig, noch weitere morphologische Merkmale zu Hülfe zu nehmen. Es brauchen ja nicht alle Heringe mit der sogenannten „Ringmarke“ denselben Ursprung (nördliches Norwegen) zu haben.

Dr. Lea hat sich bemüht, möglichst zahlreiche Individuen aus jedem Jahrgang zu bekommen, was aber nicht immer möglich war, wenn ein Jahrgang nicht besonders zahlreich vertreten war.

Prof. Heincke observed, that it was more essential that the herrings from each particular year should be represented for the purposes of investigation in the same proportion in which they were to be found in the state of nature. The subjects for investigation should be just as well mixed as the catches.

Mr. Lea stated, that herrings with the "Ring-mark" had never, in previous years, been found in the Faroe waters, but that these had suddenly made their appearance in numbers to the extent of 50 % of the catch.

Prof. D'Arcy Thompson inquired as to the peculiarities by which it was possible to distinguish immature herrings, especially with regard to herrings of large size which had not yet spawned. He still regarded the foundation of age-determinations based on testing the number of scale-rings as hypothetical.

Dr. Hjort demonstrated that especially the scales with the ring-mark showed the annual rings very clearly.

Dr. Fulton recommended the marking of herrings in order to show their migrations.

Dr. Hjort considered that it would be desirable to make trawling experiments with fine meshed nets, in order to obtain other material for investigation than that provided by the drift nets. There was in particular a lack of such material as regards the younger fish and their distribution throughout the North Sea. The investigation steamer should here be of assistance.

Messrs Henking, Jones and Masterman stated that they were prepared to take the matter under consideration.

Prof. Henking stated, that herrings had for some time past been caught in trawls. He had compiled a table of the German catches for the years 1908—10, arranged in order of month and spot where caught. Of the two districts in question, viz. the southern part of the North Sea, and the Skager Rack, the latter was by far the most important. The principal catches were made from January to March; in the southern part of the North Sea also in August.

Eight Sitting: Friday 26th April 1912, 3 p. m.

Chairman: Prof. D'Arcy Thompson.

(Agenda c.)

Dr. Trybom introduced the proposal of the Swedish Commission to investigate the influence of herring trawling on undersized bottom fish. He stated, that in Sweden herrings to the value of 150,000 to 200,000 Kroner had been taken by trawlers during the last few years; last winter's catch being somewhat smaller. The nets used were chiefly fine meshed (2,5 to 3 cm.), and were dragged quickly

Prof. Heincke bemerkt, es sei wesentlicher, dass die Heringe einzelner Jahrgänge proportional ihrem natürlichen Vorkommen bei den Untersuchungen vertreten seien. Die Untersuchungsprobe muss ebenso durchmischt sein wie die Fänge.

Dr. Lea bemerkt, es seien in früheren Jahren niemals Heringe mit Ringmarken bei den Fäeröer beobachtet worden; plötzlich erschienen ca. 50 % im Fang.

Prof. Thompson fragt nach den Merkmalen für die Unterscheidung der unreifen Heringe, namentlich für die Erkennung der grösseren Heringe, die noch nicht gelaicht haben. Er hält wie früher die Grundlagen dieser auf Prüfung der Zahl der Schuppenringe basierten Untersuchungen für hypothetisch.

Dr. Hjort demonstriert, dass gerade die Schuppen mit Ringmarken die Bedeutung der Ringe als Jahresringe besonders sicher erkennen lassen.

Dr. Fulton empfiehlt die Markierung von Heringen zum Nachweis ihrer Wanderungen.

Dr. Hjort hält Trawlversuche mit feinmaschigen Netzen für wünschenswert, um anderes Untersuchungsmaterial zu bekommen, als die Treibnetze liefern können. Namentlich fehlt es an Material für die jüngeren Jahresklassen und ihre Verteilung in der Nordsee. Hierbei müssten die Untersuchungsdampfer behülflich sein.

Die Herren Henking, Jones, Masterman erklären sich bereit, die Sache ins Auge zu fassen.

Prof. Henking bemerkt, dass seit langer Zeit Heringe im Trawl gefangen werden. Er hat für die Jahre 1908—1910 die deutschen Fänge nach Monaten und Fanggründen geordnet zusammengestellt. Von den in Betracht kommenden Gebieten, der südlichen Nordsee und dem Skagerak, ist letzteres weitaus das wichtigste. Die Hauptfänge werden im Januar bis März gemacht, in der südlichen Nordsee auch im August.

Achte Sitzung: Freitag den 26. April 1912, 3 Uhr nachm.

Prof. D'Arcy Thompson Vorsitzender.

(Tagesordnung c).

Dr. Trybom befürwortet den Antrag der schwedischen Kommission, den Einfluss der Heringstrawlfischerei auf den Fang untermassiger Bodenfische zu untersuchen. In Schweden wurden in den letzten Jahren für 150—200,000 Kronen Heringe mit dem Trawl gefangen, im letzten Winter waren es etwas weniger. Dabei werden besonders Netze aus feinem Garn von 2.5 bis 3 cm Maschenweite benutzt, die

over the ground. In this way great numbers of small fish, especially haddock and whiting, were destroyed. The Swedish research steamer had made trawling experiments with a similar net. It was suggested, that it would be desirable to have experiments of a like nature made in other quarters. The destruction of small fish would appear to be especially heavy at the times when only few herrings are to be found, as for instance in June. The fishermen had suggested a compulsory breadth of mesh of 4 cm. as a means of preventing this.

Dr. Masterman stated, that statistics had in England been compiled giving the amount of herrings caught by trawlers since 1905: these amounted now to about 5 to 6 % of the total number of herrings taken. A particularly important landing place for herrings caught by trawl was Milford, on the west coast. From there they went by way of Grimsby to the Continent. Herrings, and also mackerel, when caught by trawlers, were often thrown overboard again, as it was known that these fish would not realise a reasonable price as compared with the other of the same species caught by other means. Various investigations by means of steamers used for the purpose were contemplated carried out in English waters during the months from July to November. Specimens of herrings were to be examined every fortnight with regard to amount of fat, maturity, age, etc. Experiments were also to be made with regard to drift net fishing, in order to determine what younger forms were to be found on their fishing grounds. Investigations as to contents of the stomach and as to plankton were also contemplated.

In French waters a midwater trawl was also used for herring fishing.

Mr. Jones stated, that the Scottish nets had a mesh size of $2^1/_4$ to $2^1/_2$ cm. at the cod end, with a length of 60 feet. Herrings were caught in trawls to the value of about 100,000 shillings; those caught on the Atlantic side being better than those from the North Sea. They were not, however, all suitable for salting, and their value was altogether small. The best season for the fishing was on the Atlantic grounds early summer, in the North Sea the time after the great herring fishing. Night trawling was not very successful.

Dr. Hjort inquired where in the North Sea or in the Atlantic herrings could be caught by trawling at the beginning of June. Several ling had from time to time been caught on the continental shelf of the Atlantic with herrings in their stomachs. He also requested that specimens of small herrings caught with the trawl during the investigations, should be sent to his laboratory.

Dr. Trybom observed that it had been proved that also herrings could be caught in the Baltic with the trawl.

Prof. Pettersson recommended that proper trawls, as used in Sweden, should be employed during the investigation.

schnell über den Grund geschleppt werden. Bei diesem Betriebe sollen sehr viel kleine Fische, namentlich Schellfische und Wittlinge vernichtet werden. Der schwedische Untersuchungs-Dampfer hat probeweise mit solchem Trawl gefischt. Es wäre erwünscht, dass auch von anderer Seite gleichartige Untersuchungen angestellt würden. Grade dann scheinen viele kleine Fische vernichtet zu werden, wenn wie im Juni wenig Heringe vorhanden sind. Die Fischer haben zur Abhülfe eine obligatorische Maschenweite von 4 cm. vorgeschlagen.

Dr. Masterman: In England besitzt man seit 1905 eine Statistik über die Fänge von Trawlhering; es waren zuletzt 5—6 % des Gesamt-Heringfanges. Milford, an der Westküste ist ein besonders wichtiger Platz für diese Trawlheringe. Sie gehen von dort via Grimsby nach dem Kontinent. Häufig werden wohl die im Trawl gefangenen Heringe ebenso wie die Makrelen wieder über Bord geworfen, wenn man bestimmt weiss, dass diese Fische gegenüber gleichartigen, aber mit andern Methoden gefangenen, keinen angemessenen Preis erzielen würden. Man beabsichtigt englischerseits in der Zeit vom Juli bis November verschiedene Untersuchungsreihen mit Untersuchungsdampfern zu machen. Alle 14 Tage sollen Heringsproben untersucht werden auf Fettgehalt, Reifezustand, Alter u. s. w. Auch bei der Treibnetzfischerei sollen Versuche gemacht werden, die auf ihren Fanggründen vorhandenen Jugendformen festzustellen. Untersuchungen des Mageninhalts und des Planktons sind ebenfalls geplant.

Von französischer Seite wird zum Heringsfang auch noch ein in mittleren Schichten fischendes Trawl benutzt.

Mr. Jones: Die schottischen Netze haben eine Maschenweite von $2^1/_4$—$2^1/_2$ cm auf dem codend in einer Länge von 60 Fuss. Es wurden für etwa 100.000 Mark Trawlheringe gelandet; die auf der atlantischen Seite gefangenen sind besser, als die aus der Nordsee. Zum Salzen sind sie aber alle nicht brauchbar. Ihr Wert ist überhaupt gering. Die Hauptzeit des Fanges ist für das atlantische Gebiet der Frühsommer, für die Nordsee die Zeit nach der grossen Heringsfischerei. In der Nacht ist die Fischerei mit dem Trawl nicht erfolgreich.

Dr. Hjort fragt an, wo man in der Nordsee oder im Atlantik zu Anfang Juni mit dem Trawl Heringe fangen könne. Auf dem atlantischen Sockel sollen zeitweise viele Leng mit Heringen im Magen gefunden worden sein. Er bittet, Proben der kleinen Heringe, die bei den Untersuchungen mit dem Trawl gefangen werden, seinem Laboratorium zu übersenden.

Dr. Trybom bemerkt, dass es sich gezeigt hätte, dass man auch Strömlinge in der Ostsee mit dem Trawl fangen könnte.

Prof. Pettersson empfiehlt, bei den Untersuchungen das richtige Trawl zu benutzen, wie es in Schweden gebraucht wird.

Dr. Masterman promised toin form Dr. Hjort as to the English fishing grounds in the North Sea for May and June.

Prof. D'Arcy Thompson summed up the results of the discussion and repeated as his opinion that the Section should accept the proposal of the Swedish commission.

Dr. Trybom informed the meeting that he had resigned his position as Reporter and had recommended that another reporter for the Salmon question be appointed in his stead.

The following Resolution, proposed by Prof. D'Arcy Thompson, was agreed to unanimously.

The Section of Fisheries and Statistics recommends: —

I. that the following Reporters be asked to continue their duties for another year:

1. Dr. Ehrenbaum, on the Mackerel.
2. „ Hjort, on the Herring.
3. „ Hoek, on the Clupeids (other than the Herring).
4. „ Johansen, on the Pleuronectids of the Baltic.
5. „ Masterman, on the Pleuronectids of the North Sea.
6. „ Redeke, on the existence of distinct races among the food-fishes.
7. „ D'Arcy Thompson, on the Gadoids of the North Sea.

II. that in the case of the Reports on the Pleuronectidae and Gadidae the subject may for the future be dealt with in a general way, without limitation to the later stages of these fish.

III. that the Bureau take into consideration the question brought before the Section by Dr. Hjort (weekly exchange of imformation regarding salted and dried fish).

IV. that investigations shall be made regarding the influence of herring-trawling with fine meshed nets upon the depletion of the North Sea, the Skagerak and the Kattegat of small sized haddocks, whitings and other food-fishes.

Dr. Masterman verspricht Dr. Hjort bekannt zu geben, wo die Engländer in der Nordsee im Mai und Juni fischen.

Prof. D'Arcy Thompson resumiert das Resultat der Verhandlung und stellt fest, dass die Sektion sich den Antrag der schwedischen Delegierten zu eigen mache.

Dr. Trybom gibt bekannt, das er sein Amt als Berichterstatter niedergelegt und empfohlen habe, an seiner statt einen andern Berichterstatter für die Lachsfrage zu ernennen.

Die folgende Resolution wurde von Herrn Professor D'Arcy Thompson vorgeschlagen und einstimmig angenommen.

Die Sektion für Fischerei und Statistik empfiehlt:

I. Die folgenden Berichterstatter zu ersuchen ihre Arbeiten für ein weiteres Jahr fortzusetzen:

1. Dr. Ehrenbaum über die Makrele.
2. „ Hjort über den Hering u. s. w.
3. „ Hoek über die Clupeiden (mit Ausnahme des Herings).
4. „ Johansen über die Pleuronectiden der Ostsee.
5. „ Masterman über die Pleuronectiden der Nordsee.
6. „ Redeke über die Rassen der wichtigsten Nutzfische.
7. „ D'Arcy Thompson über die Gadiden der Nordsee.

II. den Berichterstattern über die Pleuronectiden und Gadiden der Nordsee anheimzugeben, künftig sich mit dem ganzen Gegenstand zu beschäftigen und nicht auf die späteren Stadien dieser Fische beschränken zu wollen.

III. dass das Bureau der von Dr. Hjort der Sektion unterbreiteten Angelegenheit (betreffs wöchentlicher Auswechslung von Nachrichten über gesalzene und getrocknete Fische) seine Aufmerksamkeit widmen möge.

IV. Dass Untersuchungen ausgeführt werden sollen, um Licht über den Einfluss der Heringstrawlfischerei mit feinmaschigen Netzen, auf die Erschöpfung der Nordsee, des Skageraks und des Kattegats, soweit untermassige Schellfische, Wittlinge u. a. Nutzfische in Betracht kommen, zu verbreiten.

Appendix E

Protocol of the Plankton Section

Meetings of 22—26 April 1912

Agenda:

a. Report on the work done since September 1910, especially on the plankton investigations carried out in accordance with the new scheme.
b. Continuation of the Plankton Résumé.
c. Proposals for further work.
d. Proposal to appoint a reporter, in accordance with Resolution 3 of September 1910, who shall draw up a report on the existing literature dealing with the importance of the plankton as food of fishes.
e. Other proposals.

First Sitting: Monday 22nd April 1912.

Chairman: Prof. Brandt.
Present: Messrs. Gilson, Gran, Kramp, Kyle, Ostenfeld, Paulsen, Rose.

Geheimrat Rose opened the meeting. Professor Brandt was elected chairman.

Dr. Kyle reported on the plankton work of the Bureau; a typewritten survey of this report was distributed.

Point a. 1:

Plankton Resumé, Vol. II was published in December 1911.

Point a. 2:

Bulletin Planktonique. Material worked out in accordance with the old system had been received from the folllowing countries: Finland, Holland, England, Scotland and Ireland, and was ready for print.

Point a. 3:

Bulletin Planktonique. Material worked out in accordance with the new system had been received for the year 1910 from: Sweden, Denmark, Holland, England and Germany.

Anlage E

Protokoll der Plankton Sektion

Versammlung vom 22.—26. April 1912

Tagesordnung:

a. Bericht über die Tätigkeit seit September 1910, besonders über die nach dem neuen Schema ausgeführten Plankton-Untersuchungen.
b. Fortsetzung des Plankton-Resumé.
c. Vorschläge für die weitere Arbeit.
d. Entsprechend der Sektions-Resolution 3 vom September 1910 ist dem Zentral-Ausschuss ein Berichterstatter vorzuschlagen, der die Aufgabe erhält, eine Zusammenfassung der vorliegenden Litteratur über die Bedeutung des Planktons für die Ernährung der Nutzfische zu geben.
e. Sonstige Vorschläge.

Erste Sitzung: Montag den 22. April 1912.

Vorsitzender: Prof. Brandt.
Anwesend: Die Herren Gilson, Gran, Kramp, Kyle, Ostenfeld, Paulsen, Rose.

Geheimrat Rose eröffnet die Sitzung. Prof. Brandt wird als Vorsitzender gewählt.

Dr. Kyle berichtet über die Plankton-Arbeiten des Bureaus, von denen ein maschin-geschriebener Bericht unter die Anwesenden verteilt ist.

Punkt a. 1:

Plankton Résumé, Bd. II ist im Dezember 1911 veröffentlicht.

Punkt a. 2:

Bulletin Planktonique. Listen, ausgearbeitet nach dem alten System, sind von Finnland, Holland, England, Schottland und Irland eingeliefert worden und sind druckfertig.

Punkt a. 3:

Bulletin Planktonique. Listen, ausgearbeitet nach dem neuen System, sind für das Jahr 1910 von Schweden, Dänemark, Holland, England und Deutschland eingeliefert worden.

Point b:

Plankton Résumé Vol. III will be published in the course of the year 1912—1913. The Bureau had received reports on: *Acantharia* and *Heliozoa*. In the course of the next months reports were expected on: *Peridiniales ceteræ, Diatomeæ, Radiolaria cetera*, *Medusæ*, *Ctenophoræ* and *Cumaceæ*.

Points c, d and e were laid before the meeting, but were not discussed.

Second Sitting: Thursday 25th April 1912.

Chairman: Prof. Brandt.

Present: Messrs. Ehrenbaum. Gilson, Gran, Green, Heincke, Henking, Hjort, Kramp, Kyle, Masterman, Ostenfeld, Paulsen, Redeke, Schultze, Thompson, Witting.

Dr. Paulsen showed and described a new apparatus for measuring the volume of plankton samples by displacement (see: Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Plankton, Bind I. Nr. 11, 1912).

Prof. Gran gave an account of a new method for quantitative plankton investigations and dealt with the importance of detailed investigations on the distribution according to depth (see: Publication de Circonstance No. 62. 1912.). In the discussion on this matter the following gentlemen took part: Messrs Brandt, Kyle, Redeke, Thompson.

Prof. Brandt described, in accession to the above, a method for investigation of the nannoplankton in a column of water by means of a pipe which is let down to a certain depth whereafter the lower end of the pipe is drawn up. The plankton in the column of water enclosed in the pipe may then be investigated according to Lohmann's centrifugal method, so that the total quantity of the plankton from the different parts of the column of water at a certain place is obtained.

Dr. Kyle's report from the Bureau was further discussed. Dr. Redeke stated that *Doliolum nationalis* was present in great abundance in the southern part of the North Sea in the autumn of 1911. This interesting fact was supposed to arise from the extraordinary warm summer of 1911.

Discussion of proposals for future work.

Dr. Kyle proposed, in accordance with a resolution of the Plankton Committee at the meeting of 27.—28. May 1909 (Rapp. et Proc.-Verb. XII. Protocol of the Plankton Committe, p. 80), that the naturalists in the different countries should send in any doubtful specimens or samples to the Biological Department of the

Punkt b:

Plankton Résumé, Bd. III wird im Laufe des Jahres 1912—13 veröffentlicht werden. Das Bureau hat Bearbeitungen von *Acantharia* und *Heliozoa* empfangen. Im Laufe der nächsten Monate werden Bearbeitungen von *Peridiniales ceterae, Diatomea, Radiolaria cetera, Medusae, Ctenophorae* und *Cumaceae* erwartet.

Punkt c, d und e wurden der Sitzung vorgelegt, aber vorläufig nicht diskutiert.

Zweite Sitzung: Donnerstag den 25. April 1912.

Vorsitzender: Prof. Brandt.

Anwesend: Die Herren Ehrenbaum, Gilson, Gran, Green, Heincke, Henking, Hjort, Kramp, Kyle, Masterman, Ostenfeld, Paulsen, Redeke, Schulze, Thompson, Witting.

Dr. O. Paulsen demonstriert und beschreibt einen neuen Apparat für Messung des Volumens des Planktons durch Verdrängung (siehe: Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser. Serie Plankton. Bd. I, Nr. 11, 1912).

Prof. Gran berichtet über eine neue Methode für quantitative Planktonuntersuchungen und betont die Wichtigkeit von genauen Untersuchungen über die Verteilung der Organismen nach der Tiefe (siehe: Publication de Circonstance No. 62. 1912). An der Diskussion über dieses Thema beteiligten sich die Herren Brandt, Kyle, Redeke und Thompson.

Im Anschluss hieran beschreibt Herr Prof. Brandt eine Methode zur Untersuchung des Nannoplanktons einer Wassersäule durch eine Schlange, die bis zu einer gewissen Tiefe heruntergelassen und dann mit dem unteren Ende wieder heraufgeholt wird. Das Plankton, das in dem in der Schlange eingeschlossenen Wasser vorhanden ist, kann dann nach Lohmanns Centrifuge-Methode untersucht werden; in dieser Weise ist es möglich, die ganze Quantität des Planktons in den verschiedenen Teilen einer Wassersäule zu erhalten.

Dr. Kyles Bericht wird jetzt diskutiert. Dabei teilt Dr. Redeke mit, dass *Doliolum nationalis* in grosser Menge in dem südlichen Teil der Nordsee im Herbst 1911 gefunden war. Er nimmt an, dass dieses interessante Vorkommen mit der ausserordentlichen Wärme des Sommers 1911 in Verbindung steht.

Diskussion über die Vorschläge für die künftigen Arbeiten.

Im Anschluss an eine Resolution der Plankton-Kommission in der Sitzung vom 27.—28. Mai 1909 (Rapp. et Proc.-Verb. XII, Protokoll der Plankton Kommission, p. 81) schlägt Dr. Kyle vor, dass die Planktologen der verschiedenen Länder zweifelhafte Organismen oder Proben an die Biologische Abteilung des Bureaus für

Bureau in order to obtain exact determinations of the species. The Biological Department should then send these on to the experts concerned, obtain the desired determinations and return the determinations and samples to the naturalists. This proposal was accepted.

In accession thereto it was set forth that it would be desirable to make exact investigations of some of the most important plankton species, especially certain Copepods, with exact determination of the different stages of development, their horizontal and vertical distribution and quantity. Such investigations should be carried out by means of closing nets of the finest silk gauze (no. 25, old no. 20).

It would be specially desirable to make thorough biological investigations of such species which are of importance as fish-food. It was also desirable, therefore, to investigate the stomach contents of pelagic fishes and fish-larvæ as well as the plankton in the surrounding water.

For the study of microplankton it is recommended to employ the method mentioned by Prof. Gran in his lecture, viz. to investigate the plankton of samples taken with water bottles at different depths. By adding Flemming's solution to the water sample examination of the plankton could be made later in the laboratory, not necessarily onboard.

The discussion of these proposals was not finished, but was postponed till the next meeting.

Third Sitting: Friday 26th April 1912.

Chairman: Prof. Brandt.

Present: Messrs. Archer, Kramp, Kyle, Ostenfeld, Paulsen, Pettersson, Witting.

After the last meeting the plankton specialists had further discussed the proposals for the future work and agreed upon the considerations and the proposals for the resolutions. They were read aloud by Prof. Brandt and agreed to by the meeting.

The proposals for the resolutions were given over to the Bureau.

The considerations for the future work are as follows:

1. The investigation with plankton nets (of the finest silk) should — in addition to carrying out the ordinary purposes of the plankton investigations — chiefly aim at acquiring knowledge of the various stages in the life history of

genaue Bestimmung einsenden. Die Abteilung soll dann die Proben an die in Betreff kommenden Spezialisten liefern und die dann von diesen gemachten Bestimmungen und die Proben wieder an die Planktologen zurückschicken. Dieser Vorschlag wird angenommen.

Es wird weiter als wünschenswert betont, genaue Untersuchungen über einige der wichtigsten Plankton-Organismen, speziell gewiss Copepoden, mit Bezug auf die genaue Bestimmung der verschiedenen Entwicklungsstadien, der horizontalen und vertikalen Verteilung von diesen Stadien und ihre Menge anzustellen. Solche Untersuchungen sollen mit Schliessnetzen von feinster Seidengaze (Nr. 25, alte Nr. 20) ausgeführt werden.

Es empfiehlt sich, besonders eingehende biologische Untersuchungen über solche Arten anzustellen, die von Bedeutung als Fischnahrung sind. Es ist ausserdem wünschenswert, gleichzeitig den Mageninhalt der pelagischen Fische und Fischlarven und das Plankton des Wassers zu untersuchen.

Für das Studium des Mikroplanktons wird empfohlen, die von Herrn Prof. Gran in seinem Vortrage mitgeteilte Methode anzuwenden, d. h. die Untersuchung des Planktons von Wasserproben, die mit Wasserschöpfern gesammelt sind. Durch Zusatz von Flemmings Flüssigkeit zu der Wasserprobe ist es möglich, das Plankton später, im Laboratorium, nicht notwendigerweise gleich am Bord, zu untersuchen.

Die Diskussion über diese Vorschläge wurde nicht zu Ende gebracht, sondern soll in der nächsten Sitzung fortgesetzt werden.

Dritte Sitzung: Freitag den 26. April 1912.

Vorsitzender: Prof. Brandt.

Anwesend: Die Herren Archer, Kramp, Kyle, Ostenfeld, Paulsen, Pettersson, Witting.

Nach der vorigen Sitzung haben die Planktonspezialisten die Vorschläge für künftige Arbeiten näher mit einander diskutiert und haben sich über die Zusammenfassungen und die Vorschläge zu den Resolutionen geeinigt. Sie werden jetzt von Herrn Prof. Brandt verlesen und von den Anwesenden angenommen.

Die Vorschläge zu den Resolutionen werden dem Bureau übergegeben.

Die Zusammenfassungen über die künftigen Arbeiten haben folgenden Wortlaut:

1. Die Untersuchung mit Planktonnetzen (aus feinster Seidengaze) sollte — neben Verfolgung der allgemeinen Ziele der Planktonforschung — vor allem darauf gerichtet sein, die verschiedenen Stadien im Lebenscyclus der wichtigeren Arten,

the more important species (cfr. Rapp. et Proc. Verb. XII, p. 80, C), especially of a selection of the principal Copepods serving as food of fishes.

Not only the adults of each species and sex, but also the different developmental stages (eggs, nauplii and copepodites) must be determined. At the same time the relative seasonal abundance of these different stages must be determined by enumeration. It will also be necessary, wherever the opportunity occurs, to investigate the distribution of each stage in relation to depth and physical conditions by means of closing nets of the finest silk.

The following species are particularly named for this research: *Calanus finmarchicus* and *hyperboreus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Euchaeta norvegica*, *Metridia longa* and *lucens*, *Anomalocera Patersoni*, *Temora longicornis*, *Centropages typicus* and *hamatus*, *Oithona similis*, *nana* and *plumifera*, *Microsetella atlantica*, *Acartia longiremis* and *Clausi*.

When, in particular areas, other plankton-animals are so common as to be of importance as fish-food, it is recommended that they should also be thoroughly investigated on the above lines.

It is proposed that during the cruise in May 1912 steps should be taken towards carrying out this work.

As regards certain of the above-mentioned Copepods, descriptions and figures of all the developmental stages exist in the papers of Oberg and Krafft (Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel). Reference should also be made to the work of Damas published in the Publ. de Circ. and that of Paulsen in Medd. Komm. Havund., to Vols. I—II of the Plankton Resumé and to "Nordisches Plankton".

2. By means of the investigations proposed in 1 valuable material will be obtained in relation to the researches urgently recommended in Rapp. et Proc. Verb. XII, p. 80, head B, the closer examination of the relation between plankton and food-fishes. For this purpose it is above all things necessary to examine regularly the contents of the stomachs of pelagic fishes and of the fish larvæ simultaneously with the investigations of the plankton in the same water.

3. It is urgently desired that quantitative determinations of the Microplankton and Nannoplankton should be carried out on all opportunities when trustworthy results of general importance can be excepted. It is recommended that the centrifugal method should be applied to samples taken at different depths with the water-bottle. As Prof. Gran has shown in Publication de Circonstance No. 62, such water samples can be preserved with Flemming's solution for future examination of many of the most important species.

besonders einer Auswahl als Fischnahrung dienender wichtiger Copepoden kennen zu lernen (cf. Rapp. et Proc. Verb. XII. p. 81, C).

Man muss da nicht nur die erwachsenen Individuen nach Art und Geschlecht bestimmen, sondern auch die verschiedenen Entwicklungsstadien (Eier, Nauplien und Copepoditstadien). Dabei ist das gegenseitige Verhältnis dieser verschiedenen Stadien für die einzelnen Arten in den verschiedenen Jahreszeiten zahlenmässig zu bestimmen. Es wird auch notwendig sein, überall da, wo Gelegenheit sich bietet, durch Anwendung eines Schliessnetzes von feinster Seidengaze die Verteilung der Stadien nach Tiefe und physikalischen Lebensbedingungen zu untersuchen.

Folgende Arten können in erster Linie für diese Bearbeitung empfohlen werden: *Calanus finmarchicus* und *hyperboreus*, *Pseudocalanus elongatus*, *Euchaeta norvegica*, *Metridia longa* und *lucens*, *Anomalocera Patersoni*, *Temora longicornis*, *Centropages typicus* und *hamatus*, *Oithona similis*, *nana* und *plumifera*, *Microsetella atlantica*, *Acartia longiremis* und *Clausi*.

Wenn in speziellen Gebieten noch andere Tiere so allgemein sind, dass sie als Fischnahrung von Bedeutung sind, so wird empfohlen, auch sie in der vorgeschlagenen Weise eingehend zu untersuchen.

Es wird vorgeschlagen, diese Arbeit schon bei der Mai-Terminfahrt 1912 in Angriff zu nehmen.

Für einen Teil der angeführten Copepoden-Arten liegen Beschreibungen und Abbildungen der sämtlichen Entwicklungsstadien vor in den Arbeiten von Oberg u. Krafft (Wiss. Meeresunters. Abt. Kiel). Ausserdem ist auf die Arbeiten von Damas in den Publ. de Circ. und von Paulsen in Meddel. Komm. Havund., sowie auf das Plankton-Resumé I u. II und das „Nordische Plankton" hinzuweisen.

2. Durch die unter 1 vorgeschlagenen Untersuchungen wird wertvolles Material gewonnen für die in Rapp. et Proc. Verb. XII, p. 81 unter B hervorgehobenen Aufgaben, die Beziehungen zwischen Plankton und den Nutzfischen näher zu verfolgen. Für diesen Zweck ist vor allem noch notwendig, den Mageninhalt von pelagischen Fischen und von den Fischlarven planmässig zu untersuchen unter gleichzeitiger Erforschung des Planktons im Wasser.

3. Es ist dringend erwünscht, quantitative Bestimmungen über das Mikroplankton und Nannoplankton bei solchen Gelegenheiten auszuführen, wo zuverlässige Resultate von allgemeiner Bedeutung zu erwarten sind. Es wird empfohlen die Centrifugenmethode auf Proben, die mit Wasserschöpfer aus verschiedenen Tiefen gewonnen sind, anzuwenden. Wie Prof. Gran in Publication de Circonstance Nr. 62 gezeigt hat, können solche Wasserproben für die Untersuchung vieler der wichtigsten Arten mit Flemmings Flüssigkeit für spätere Bearbeitung konserviert werden.

It is particularly desirable that the opportunity should be taken of the cruises in May 1912 to make the most complete collection possible of material by this method at all stations and at depths of 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 and 100 meters and greater depths. Prof. Gran has expressed his willingness, for this occasion, to work out any portion of the material which cannot be examined by other investigators.

The Reporter proposed in resolution Nr. 3 of the Section in Sept. 1910 (Rapp. et Proc. Verb. XIII, p. 76) will be better able to begin his work when further investigations in these directions have been carried out.

Es wäre besonders zu wünschen, dass die Gelegenheit benutzt werde, im Mai 1912 ein möglichst vollständiges Material während der Terminfahrten nach dieser Methode von allen Stationen aus den Tiefen 0, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 80 und 100 m bezw. aus grösseren Tiefen zu sammeln. Prof. Gran erklärt sich bereit, bei dieser Gelegenheit diejenigen Teile des Materials zu bearbeiten, die nicht von anderen Forschern untersucht werden können.

Der in der Sektionsresolution 3 vom Sept. 1910 vorgeschlagene Berichterstatter (Rapp. et Proc. Verb. XIII, p. 77) wird besser seine Arbeit beginnen können, wenn mehr Untersuchungen nach dieser Richtung hin ausgeführt sind.

Appendix F

A. Protocol of the Committee for the Salmon question of the Baltic

First Sitting: 24th April 1912.

Chairman: His Exc. v. Grimm.

Also present: Henking, Johansen, Sandman. Trybom.

Pres. v. Grimm opened the sitting at 4.15, and enquired of Dr. Henking which river had been selected for the purposes of investigation in Germany.

Dr. Henking stated in reply, that there was some question of taking the Persante in Pomerania. No definite decision had however yet been made.

Dr. Johansen. In Denmark the Gudenaa has been selected.

Dr. v. Grimm. As far as Russia is concerned the only river to be considered is the Luga, but the holders of the fishing rights decline to give the required statistics, for which reason the river in question could not be said to fulfil the conditions demanded. Would it not be sufficient to make thorough investigations in a single river in any one country?

Dr. Sandman. In Finland the Uleå river has been selected, as being excellently suited to the purpose; the entire fishing rights are the property of the Crown, and there is no contamination of the water.

Dr. Trybom. A suitable river in Sweden would be the Ångermanelf. — With regard to His Exc. v. Grimm suggestion, it would surely be better to investigate one river in each of the countries in question.

Dr. Sandman and Dr. Johansen were of the same opinion. It would be advantageous to compare results obtained in several different countries.

Dr. v. Grimm would do all that could be done to obtain some results in Russia. Possibly another river might be found where investigation might be made for the purpose of comparison.

Dr. Henking then asked whether the representatives of the countries concerned were prepared to commence operations, and furnished with the necessary means for same. This was not the case in Germany.

Dr. Johansen, Dr. Sandman, Dr. Trybom stated that they had means to begin the investigations and that the Fishery Officials would be able to render considerable assistance.

Dr. v. Grimm. Russia is also furnished with the necessary funds.

Anlage F

A. Protokoll der Kommission für die Lachsfrage im Ostseegebiet.

Erste Sitzung: Am 24. April 1912.

Vorsitzender: Exc. v. Grimm.
Anwesend: Henking, Johansen, Sandman, Trybom.

Präsident v. Grimm eröffnet die Sitzung 4¼ Uhr und fragt Dr. Henking, welcher Fluss in Deutschland für die Ausführung der Untersuchungen gewählt sei?

Dr. Henking teilt mit, dass die Persante in Pommern in Frage komme. Bestimmtes sei aber über die Ausführung noch nicht mitzuteilen.

Dr. Johansen: In Dänemark hat man die Gudenaa ausgewählt.

Dr. v. Grimm: In Russland kommt nur der Luga-Fluss in Frage. Aber die vielen vorhandenen Fischereiberechtigten würden statistische Daten nicht hergeben. Deshalb entspreche der Fluss nicht den gestellten Bedingungen. Würde es nicht genügen, wenn nur ein Fluss in irgend einem Lande genau untersucht würde?

Dr. Sandman: In Finland sei der Uleåfluss gewählt. Er eigne sich sehr gut, die Krone besitzt den gesammten Lachsfang, Verunreinigungen seien nicht vorhanden.

Dr. Trybom: In Schweden ist der Ångermanelf geeignet. Es wäre am besten, in jedem Lande einen Fluss zu untersuchen.

Dr. Sandman und Dr. Johansen unterstützen das. Man muss die Resultate der einzelnen Länder vergleichen können.

Dr. v. Grimm wird versuchen, in Russland das Möglichste zu erreichen. Man solle tunlichst noch einige weitere Flüsse in vergleichende Beobachtung nehmen.

Dr. Henking fragt, ob die Herren die Untersuchungen in ihren Ländern beginnen können, ob die Mittel vorhanden sind? In Deutschland fehlen sie noch.

Dr. Johansen, Dr. Sandman, Dr. Trybom haben die Mittel, die Fischereibeamten können viel helfen.

Dr. v. Grimm: In Russland hat man ebenfalls die Mittel.

The Programme was then discussed.

In stating size of hooks, the No. and vertical distance from stem to point of hook to be given.

Dr. Trybom offered to send samples of Salmon marks to those gentlemen who wished to have them. The marks had been prepared with the assistance of Mr. Landmark. The buttons formerly used for the operculum had proved to be of little value, as they soon fell off. Landmark's silverplates were better. In Sweden and Finland it was the custom to re-mark errant spawning fish and return them to the water.

Dr. Henking asked how far it would be possible to carry out the programme in the various countries.

Dr. Johansen. In Denmark more or less completely.

Dr. Trybom. In Sweden all the higher Fishery Officials are zoologists; and the official concerned will supervise the carrying out of the investigations.

Dr. Sandman. The programme could not as yet be carried out in its entirety. For the present a general examination of the river was all that could be expected.

Dr. Henking was of opinion that it would be a matter of some difficulty to carry out the investigations in Germany to the required degree of exactness, but considered nevertheless, that such exactness was in every case desirable.

It thus appeared, from the statements made, that the Programme in its entirety was approved, but that the carrying out of all the investigations required would at present scarcely be possible in all the countries concerned.

The following Minimal-Programme was then recommended:

1) The river in question to be described as accurately as possible.
2) All possible statistics to be collected.
3) As much salmon fry as possible to be laid down and the fullest details, in conformity with the Programme, to be given as to the method employed.
4) Experiments to be made with marking the salmon.

The Programme above referred to is appended.

Next sitting was then fixed for Thursday, at 10 a. m.

The sitting closed at 6.15.

Second Sitting: 25th April 1912.

Present: The same.

His Exc. v. Grimm opened the sitting at 10 o'clock.

The protocol of the last meeting was read and approved.

Es wird das Programm besprochen:

Bei Angabe der Angelgrösse soll die Nr. und der senkrechte Abstand der Angelspitze vom Angelschaft angegeben werden.

Dr. Trybom erbietet sich Proben von Marken für Lachsmarkierung an die Herren, die es wünschen, einzusenden. Die Marken sind mit Hülfe von Herrn Landmark hergestellt. Die früher benutzten Knöpfe für die Kiemendeckel haben sich nicht bewährt, fallen bald ab. Besser sind die Silberplättchen von Landmark. In Schweden und Finnland werden die abgestreiften Laichfische markiert und wieder ausgesetzt.

Dr. Henking fragt, wie weit das Programm in den einzelnen Ländern ausgeführt werden kann?

Dr. Johansen: In Dänemark wird man einen grossen Teil davon ausführen können.

Dr. Trybom: In Schweden sind alle höheren Fischereibeamten Zoologen, der betreffende Beamte wird die Ausführung beaufsichtigen.

Dr. Sandman: Zunächst wird man sich zuerst mit einer allgemeinen Beschreibung des Flusses begnügen müssen. Alles kann nicht ausgeführt werden.

Dr. Henking glaubt, dass es in Deutschland Schwierigkeiten biete, wenn die erforderlichen genauen Untersuchungen angestellt werden sollen. Aber solche seien doch sicher überall anzustreben.

Die Diskussion ergiebt, dass das Programm im Allgemeinen angenommen wird, dass aber die Ausführung aller geforderten Untersuchungen nicht in allen Ländern sogleich möglich sein wird.

Als Minimalprogramm für die Untersuchungen wird empfohlen:

1) Eine möglichst genaue Beschreibung des betreffenden Flusses zu geben.
2) Tunlichst alle erlangbaren statistischen Angaben zu sammeln.
3) Möglichst viel Lachsbrut auszusetzen und die im Programme geforderten Angaben über das Aussetzen so vollständig als möglich zu machen.
4) Versuche mit dem Markieren von Lachsen anzustellen.

Das neu besprochene Programm ist in der Anlage beigefügt.

Die nächste Sitzung wird für Donnerstag Vorm. 10 Uhr verabredet.

Schluss der Sitzung 6¼ Uhr.

Zweite Sitzung: Am 25. April 1912.

Anwesend: Dieselben Herren.

Exc. v. Grimm eröffnet die Sitzung um 10 Uhr.

Das Protokoll der vorigen Sitzung wird vorgelesen und genehmigt.

Dr. Trybom stated that he had resigned his office as Reporter in January 1912, and requested that a successor be appointed.

This matter would be referred to the International Council.

Dr. Henking enquired, what would be the duties of such a Reporter. The proposal made in Berlin was that reports should be continually furnished as to the programme, and a statement compiled as to the results of the salmon marking.

Dr. v. Grimm, Dr. Johansen, and the remaining members were of opinion that it was highly desirable to have a report as to the results already obtained, as early as possible.

Dr. Trybom informed the meeting that he had already commenced this work, and would hand over the material collected to his successor.

His Exc. v. Grimm, Dr. Johansen, Dr. Sandman and Dr. Trybom stated that investigations in accordance with the programme could, as far as the countries they represented were concerned, be commenced immediately.

The Committee therefore recommended that the International Council should inform the Governments concerned.

Programme of investigations and precautions in connection with certain selected salmon rivers entering the Baltic.

(From the draft by Dr. Trybom already mentioned[1])

1. Statistical Investigations.

Daily, weekly, or at least monthly statement of number and size (weight or

[1]) Dr. Trybom prefaces his statement of the plan proposed with the following remarks: —

In selecting the rivers in the respective countries, the following points should be taken into consideration: The Government in question should, wherever possible, be the only supervising authority. Should no river be found to fulfil these conditions, then the Government must at any rate possess the entire fishing rigths, or the control of all fishing carried on. The river chosen should be such as to permit of salmon fry being laid down in suitable quantities. Definite information will be required as to the extent of the salmon fishing, and such information will also be necessary as regards the past (10) years. These statistics must further contain particulars as to amount of salmon fry laid down in the river and its tributaries. A final condition is, that the river selected be fairly free from contamination.

In Denmark, the river chosen for the purposes of investigation is the Gudenaa, this being the only river in the country in which salmon are regularly found, and flowing towards the East. True, this river does not really belong to the Baltic Region, but rather to the Cattegat. Investigations carried out here, should, however, be of considerable importance for purposes of comparison in regard to the salmon question in the Baltic rivers. As it has proved difficult to find a river in Germany which fulfils the conditions stated, no definite proposition has yet been made as regards this country. Of Russian rivers flowing

Dr. Trybom erklärt, schon im Januar 1912 sein Amt als Berichterstatter niedergelegt zu haben und bittet einen Nachfolger zu ernennen.

Diese Angelegenheit soll dem Centralausschuss empfohlen werden.

Dr. Henking fragt, welche Aufgaben der Berichterstatter haben soll. Der Berliner Antrag enthalte zwei Aufgaben, eine dauernde Berichterstattung über das Programm und die Bearbeitung des Berichts über die Ergebnisse der Lachsmarkierungen.

Dr. v. Grimm, Dr. Johansen und die übrigen Mitglieder betonen die Wichtigkeit die Übersicht der bisherigen Ergebnisse bald zu haben.

Dr. Trybom teilt mit, dass er bereits Vorarbeiten hierzu ausgeführt und das Material dem Nachfolger übergeben werde.

Die Herren Exc. v. Grimm, Dr. Johansen, Dr. Sandman und Dr. Trybom erklären, dass in ihren Ländern die Untersuchungen nach dem Programm sogleich begonnen werden können.

Die Kommission empfiehlt daher dem Central-Ausschuss, die Regierungen der beteiligten Staaten hiervon in Kenntniss zu setzen.

Programm für die in den gewählten Lachsflüssen des Ostsee-Gebietes vorzunehmenden Untersuchungen und Massregeln.

(Nach der früher beratenen von Dr. Trybom entworfenen Vorlage)[1]).

1. Statistische Untersuchungen.

Tägliche wöchentliche oder wenigstens monatliche Angaben über die Zahl und die Grösse (Gewicht, Totallänge oder, so weit wie möglich, beides) der gefang-

[1]) Dr. Trybom hatte seinen Entwurf mit folgendem Vorwort versehen: Für den in jedem Lande gewählten Fluss ist auf folgende Voraussetzungen zu achten. Die Regierung müsse, wenn möglich, die alleinige Aufsicht haben. Gibt es in dem betreffenden Lande keinen solchen Fluss, müsse die Regierung wenigstens die hauptsächlichsten Lachsfischereien des Flusses besitzen oder die Kontrolle über diese Fischereien innehaben. Es müsse ein solcher Fluss gewählt werden, in welchem das Aussetzen von Lachsbrut in verhältnismässig grossem Masstabe vorsichgehen könnte. Es ist nötig, über die Grösse der Lachsfischerei des Flusses sichere Angaben zu erhalten, und solche Angaben müssen auch für die letztvergangenen (10) Jahre erhältlich sein. Die Statistik müsse weiter Angaben über das Aussetzen won Lachsbrut in den Fluss und in dessen Nebenflüsse umfassen. Eine letzte Bedingung ist, dass der betreffende Fluss verhältnismässig frei von Verunreinigungen sei.

Für die betreffenden Untersuchungen ist in Dänemark die Gudenaa, als der einzige sich östlich ergiessende, regelmässig lachsführende Strom des Landes erwählt worden. Zwar gehört dieser Strom nicht dem Ostsee, sondern dem Kattegatgebiete an; die in demselben betriebenen Untersuchungen dürften jedoch auch für die auf den Lachsbestand der Ostsee einwirkenden Verhältnisse von sehr beträchtlichem Interesse sein. Da es, was Deutschland betrifft, mit Schwierigkeiten verbunden gewesen ist, den für diese Untersuchungen geeig-

total length; if possible both) of salmon and salmon trout[1]). Distinction to be made, as far as possible, between male and female.

A model form drawn up for such statistics is appended hereto. On each form should be noted the number, nature, and material of the means of capture employed; (length and depth of nets, with width of meshes, size of hooks, etc.)

Information on these points to be obtained, not only with regard to the river in question and its tributaries, but also for the sea fishing ground outside its mouth. Notes are moreover to be taken regarding young salmon before leaving the river; such young salmon as are chiefly caught in sea waters only, and full grown fish captured in the river.

From such statistics it will be possible to obtain information not only as to the relative numbers of male and female fish, weight of certain fish of a given length, but also as to the times when the full grown and the young salmon migrate to the sea, and the size of the fish at such time of migration.

2) Investigations by means of marking, study of scales, etc.[2])

As to the migration of salmon to the sea, their growth and the age at which young salmon leave the river for the first time, and also age at which full-grown males and females become progenitive. Further, as to the lenght of time between spawning periods. Some explanation as to the questions of the return of the salmon to their birthplace should also be given.

---

into the Baltic, the Luga, which flows into the south-eastern part of the Gulf of Finland, has been proposed. As regards Finland, Dr. Sandman, the Inspector of Fisheries, has suggested the Uleå elf, which flows into the north easterly part of the Gulf of Bothnia. The salmon fishing in this river is let, but belongs to the State. It will in all probability be possible, when the term of the present bases expire (in 1913) to have inserted such clauses as shall require the persons to whom the fishing is let to furnish the Government with detailed statistics as to the salmon fishery. — Of the Swedish rivers flowing into the Baltic, and otherwise suited to the purposes of investigation, there is none in which the fishing rigths are the property of the State. The river Ångermanelf, which flows out into the central part of the Gulf of Bothnia, would however, appear to be the most suitable for the investigations in question.

[1]) The word "salmon" wherever hereafter found, to include salmon trout.

[2]) The samples of scales taken for purposes of investigation should, as far as possible, be taken from a spot a little above the side line, and slightly in rear of a vertical line drawn downwards from the hindmost part of the dorsal fin. (See K. Dahl: „Alder og Vekst hos Laks og Ørret" etc. Kristiania 1910. p. 6.)

enen Lachse und Meerforellen.[1]) So weit es sich durchführen lässt, werden Weibchen und Männchen in dieser Statistik auseinandergehalten.

Ein beispielsweise zusammengestelltes Schema für diese Statistik ist beigelegt. Auf jedem Schema werden die Anzahl, Art und Beschaffenheit der angewandten Fanggeräte (Länge, Tiefe und Maschenweite der netzförmigen Geräte, Grösse der der Angeln u. s. w.) angegeben.

Angaben dieser Art werden nicht nur für den Fluss und seine Nebenflüsse, sondern auch für das vor der Flussmündung gelegene Meeresgebiet eingesammelt, und zwar müssen besondere Angaben über die Lachsjungen vor deren Auswanderungen aus den Flüssen, die jungen Lachse, die hauptsächlich nur im Meere zu finden sind, und die erwachsenen Lachse, die sich in den Flüssen fangen lassen, eingesammelt und notiert werden.

Aus einer solchen statistischen Untersuchung, wie dieser, werden sich nicht nur das Verhältnis in der Menge zwischen Männchen und Weibchen, das Gewicht gewisser Fische bei einer gewissen Länge, sondern auch die Zeiten, wann, und die Grössen, bei welchen die Lachse und Lachsjungen ins Meer hinabwandern u. s. w. ergeben.

2. Untersuchungen durch Markierungen von Lachsen, durch Schuppenstudien[2]) u. s. w.

Über die Wanderungen des Lachses in der See und über den Zuwachs desselben sowie auch über das Alter, in welchem die Lachsjungen zum erstenmal ins Meer hinabwandern und die erwachsenen Weibchen und Männchen sich fortpflanzen. Weiter über die Länge der Perioden, die zwischen jeder Laichzeit verfliessen. Eine Aufklärung über die Frage der Rückkehr der Lachse zu ihrem Geburtsort sollte auch durch Markierungsversuche gegeben werden.

---

netsten Fluss ausfindig zu machen, liegt von diesem Lande noch kein bestimmter Vorschlag vor. Von den sich in die Ostsee ergiessenden russischen Flüssen ist die in den südöstlichen Teil des Finnischen Meerbusens mündende Luga vorgeschlagen worden. Für Finnland hat Fischereiinspektor Sandman den sich in den nordöstlichen Teil des Bottnischen Meerbusens ergiessenden Fluss Uleåelf vorgeschlagen. Die Lachsfischerei dieses Flusses ist zwar verpachtet, gehört aber dem Staate. Es ist sehr wahrscheinlich, dass bei der nächsten, im Jahre 1913 beginnenden Verpachtungsperiode solche Bedingungen festgestellt werden können, dass der Pächter ausführliche statistische Angaben über die Lachsfischerei machen müsse. Unter den schwedischen Ostseeflüssen, die sich für die betreffenden Untersuchungen eignen, gibt es keinen, dessen Lachsfischereien dem Staate gehören. Der Fluss Ångermanelf, der in den mittleren Teil des Bottnischen Meerbusens mündet, dürfte jedoch am besten für die betreffenden Untersuchungen geeignet sein.

[1]) *Immer, wenn der Lachs unten genannt wird, ist die Meerforelle eingerechnet.*

[2]) Die zur Untersuchung gewählten Schuppenproben werden, in so fern es sich durchführen lässt, ein wenig über der Seitenlinie und etwas hinter einer vom Hinterrande der Rückenflosse senkrecht gezogenen Linie entnommen (Siehe K. Dahl: „Alder og Vekst hos Laks og Ørret“ etc. Kristiania 1910. Seite 6.)

3) Investigations as to the natural conditions on which the growth and breeding of salmon in their native haunts depend.

A. As to the situation and extent of spawning grounds of the salmon and sea-trout; also depth of water and nature of bottom.

B. As to the variations in temperature and amount of water in the river. Also formation and movements of ice, especially at the spawning grounds of both mentioned fish.

C. As to the food-supply of the salmon in the river in question; for instance, nature and quantity of food present.

D. Experiments with a view to discovering what percentage of the eggs laid by the salmon in a state of nature develope into healthy young.

4) Investigations as to the effect of precautions taken to secure or increase amount of salmon in the river in question, and determination of the precautions to be taken to this end.

A. As to the precautions which have been, or could be taken, to facilitate or render possible the upward passage of the salmon, or the migration of young fish to the sea, as for instance by placing of salmon ladders, or apparatus calculated to prevent the young fish from entering mill wheels, etc.

B. As to the laws and local regulations relating to salmon fishing, close seasons and protected waters, and as to the effect of such precautionary measures upon the quantity of fish.

C. As to the means taken to enforce such measures.

D. As to the liberation of salmon fry.

It is especially desirable that the importance and results of artificial fish culture in the countries concerned should be tested by experiment. In which connection the following points should be particularly noted:

a) To state in what kind of apparatus, in what water (river water or spring water) and at what temperature the eggs are hatched.

b) Quantity of egg-fry annually laid down; place and time. The exact description of the locality is desirable.

c) At what stage of development the fry was laid down, how much laid down every year; place and time; also whether previously fed; if so, how long, and what food employed.

d) Quantity of young fish set free, stating age, or size (or both) also place and time. Here should be taken into consideration:

1) Whether the young fish are kept in ponds, by dams or otherwise, strength of stock, and percentage of mortality.

2) Whether artificially fed, if so, with what and for how long?

3) The expense incurred hereby should also be stated.

3. Untersuchungen im Freien über die natürlichen Verhältnisse, von welchen die Fortpflanzung und das Wachstum des Lachses abhängig sind.

A. Über die Lage und die Ausdehnung der Laichplätze des Lachses und der Meerforelle; die Tiefenverhältnisse und die Bodenbeschaffenheit dieser Plätze.

B. Über die Variation des Wasserstandes und über die Temperaturverhältnisse des Flusses. Über die Bildung des Eises und den Eisgang, besonders auf den Laichplätzen der beiden betreffenden Fische.

C. Über die Nahrungsverhältnisse des Lachses im betreffenden Flusse, z. B. über die Art und Menge der Nahrungstiere.

D. Experimente, um aufzuklären, zu welchem Prozente die im Freien gelegten Lachseier sich zu lebenskräftigen Jungfischen entwickeln.

4. Untersuchungen über die Wirkungen der Massregeln, die zum Erhalten oder Vermehren des Lachsbestandes des betreffenden Flusses vorgenommen sind, und Erörterungen über die Massregeln, die zu diesen Zwecken getroffen werden müssen.

A. Über die Massregeln, die, z. B. durch Anlegen von Lachsleitern und durch Einrichtungen, die ein Eindringen der Lachsjungen in die Turbinen verhindern, um das Hinaufsteigen der Lachse oder das Abwandern der Lachsjungen zu ermöglichen oder zu erleichtern, getroffen sind oder vorgenommen werden möchten.

B. Über die für den Lachsfang geltenden gesetzlichen Vorschriften, z. B. Schonzeiten und Schonreviere, und über die Einwirkung dieser Vorschriften auf den Lachsbestand.

C. Über die Massregeln, die zur Befolgung dieser Vorschriften getroffen sind.

D. Über Aussetzen von Lachsbrut in den betreffenden Fluss.

Es wäre sehr erwünscht, in den beteiligten Ländern die Bedeutung und die Ergebnisse der Frage der künstlichen Fischzucht auf experimentellem Wege zu prüfen. Dabei ist namentlich auf folgendes zu achten:

a) Es wird angegeben, in welchen Apparaten, in welchem Wasser (Flusswasser, Quellwasser) und bei welcher Temperatur die Eier angebrütet werden.

b) Wie viel Dotterbrut jährlich ausgesetzt wird, wann und wo. Die genaue Beschreibung der Örtlichkeit ist erforderlich.

c) Auf welchem Entwicklungsstadium sich die Brut beim Aussetzen befand, wieviel jährlich ausgesetzt wird, wann und wo? Hierbei ist anzugeben, ob diese Brut vor dem Aussetzen gefüttert ist, wie lange und womit.

d) Wie viele Jungfische und in welchem Alter, resp. welcher Grösse, ausgesetzt sind, wann und wo. Hierbei ist zu berücksichtigen:

1. Sind die Jungfische in Teichen, Talsperren und dergleichen gehalten; die Besatzstärke und der Sterblichkeitprozentsatz.?

2. Sind sie künstlich gefüttert, womit und wie lange?

3. Welche Kosten dadurch entstanden sind, muss angegeben werden.

5) Consideration of the possible causes of decline in the stock of salmon.

A. Obstacles in the way of salmon ascending the river, and of salmon and their young migrating to the sea.

B. Apparatus and methods of capture, especially with regard to how far means detrimental to the stock — such as spearing the fish on the spawning-grounds — are employed.

C. Harm or damage done to spawning-grounds, or to spawn or fry, by diverting or contaminating the water; also by ice.

D. Contamination of the river or its tributaries by sewage outfalls, Cellulose factories, Saw-mills, Sugar mills, Dye works or other industrial works; also by timber rafts, and steeping of flax or hemp.

Quantity and kind of timber rafted on the river or its tributaries, whether pine or fir, etc: whether with bark or without; also the season of year for rafting, stating also the length of time the timber remains in the water.

It would also be desirable to study the effect on the fish of such contamination, through for instance chemicals such as resinous acid, tanning, etc. contained in the wood, as well as its effect on spawn and fry. This to be done not only in the natural waters, but also in the laboratory. The effect contamination of water by means of timber and bark, as regards diminution of oxygen should also be studied.

E. Examination should be made of the amount of damage done to salmon by other fish preying on them or their eggs, by water birds or other animal or vegetable organisms, also as regards disease among the fish themselves.

F. Any other causes which may appear to have any bearing on the decline in the stock of salmon.

Finally notice should be taken of any dead salmon incountered, especially after spawning, attention being paid to the number and size of fish.

Statistics as to average amount of fish taken, amount of spawn and fry laid down, timber rafting, contamination, erection of dams or other obstacles in the way of fish ascending the river, as well as other conditions affecting the stock of salmon for recent years, especially the last decade, are, as far as possible, to be collected and compared.

5. Erörterung über die Ursachen, die zur Verminderung des Lachsbestandes beigetragen haben können.

A. Die Hindernisse, die sich den den Fluss hinaufsteigenden und den abwandernden Lachsen oder den abwandernden Lachsjungen in den Weg stellen.

B. Über die für den Fang des Lachses benutzten Apparate oder Methoden, namentlich in wie fern für den Lachsbestand besonders schädliche Fangmethoden, wie das Stechen der Fische auf den Laichplätzen, benutzt werden.

C. Über Beschädigungen oder Verwüstungen der Lachslaichplätze sowie auch der abgesetzten Eier und der Brut durch Ableiten oder Verunreinigen des Wassers, sowie auch durch den Eisgang.

D. Über Verunreinigungen des Flusses und seiner Nebenflüsse durch Abfälle von Kloaken, von Cellulosefabriken, Holzschleifereien, Zuckerfabriken, Färbereien und anderen industriellen Anlagen, sowie auch durch Holzflössen und Flachs- oder Hanfrösten.

Die Menge und die Beschaffenheit des auf dem Flusse und auf seinen Nebenflüssen geflössten Holzes — abgerindetes oder unabgerindetes Holz, Tannenholz, Kiefenholz etc. — und die Jahreszeit des Flössens sowie auch die Dauer des Verbleibens des geflössten Holzes im Wasser wird angegeben.

Es wäre erwünscht, die Wirkungen der erwähnten Verunreinigungen, z. B. solcher Bestandteile des Holzes wie der Harzsäuren und Gerbstoffe auf die Fische, die Fischbrut und die Fischeier nicht nur im Freien, sondern auch in Laboratorien zu studieren. Ebenfalls sollten die Wirkungen der Verunreinigung des Wassers durch Holz und Holzrinde in Bezug auf die Verminderung des Sauerstoffes geprüft werden.

E. Über Schäden, die dem Lachse durch Raubfische oder fischeierfressende Fische, Wasservögel oder andere Tiere und Planzenorganismen, sowie auch durch Krankheiten verursacht werden.

F. Über andere Ursachen, die zu der Abnahme des Lachsbestandes beigetragen haben können.

Schliesslich möchte auch beobachtet und notiert werden, ob und in welcher Menge, sowie auch bei welcher Grösse, besonders nach beendetem Laichen, abgestorbene Lachse angetroffen werden.

Angaben über Fangstatistik, Aussetzungen von Fischbrut und Fischjungen, Holzflössen, Verunreinigungen, Errichten von Dämmen oder anderen Hindernissen für das Aufsteigen der Fische in den Fluss und die übrigen auf den Lachsbestand einwirkenden Verhältnisse müssen auch für die verflossene Zeit, und zwar für die letzten zehn Jahre, so weit als möglich, herbeigeschafft und zusammengestelt werden.

The investigations in question are to be continued throughout a period of some considerable time.

B. Protocol of the Committee for the Seal question.

Tuesday, April 23rd 1912.

Chairman: Geheimrat Rose.

Also present: v. Grimm, Sandman, Johansen, Drechsel, Trybom, Henking.

Mr. Rose opened the meeting at 5 o'clock, and recapitulated the resolutions from the previous meeting of the International Council.

Comm. Drechsel laid the answers of the respective Governments before the meeting. Denmark and Sweden declared themselves to be in agreement with the decisions of the International Council as a basis for further negotiations. Likewise Germany.

His Exc. v. Grimm asked whether the *Phoca foetida* was to be found in Germany.

Dr. Henking replied in the affirmative to the question, laying before the meeting a description of the distinguishing marks of the different species of seals to be found in the Baltic, as laid down by Prof. F. Dahl, (Berlin). He stated that very little was known in Germany as to the distribution of the different species. The new common work would in any case give the most valuable information. In Germany the assistance of the authorities, and of the various Fishery Unions has been secured.

His Exc. v. Grimm informed the meeting that the Duma would bring in a Bill for the introduction of the premium system in the autumn. In all probability the Duma and the Reichsrat would be able to come to an agreement upon this point, in which case the distribution of premiums could commence, dating from May 1913, but not before. This will only affect the Gulf of Finland and Riga Bay, where about 1000 seals are killed annually.

Dr. Trybom: In Sweden about 9000 seals are killed every year.

Dr. Sandman stated, that premiums had already been paid dating from 1st January 1909, the number of seals killed during the last three years being 11000, 20000 and 15000 respectively. The *Phoca foetida* always selects firm ice on which to bring forth its young, especially under snow-tunnels between the breathing holes. The young seals take to the water immediately. The *Halichoerus grypus* lives among the floating ice, bringing forth its young on the ice at the edge of the

Die erwähnten Untersuchungen müssen eine längere Zeit hindurch fortgesetzt werden.

B. Protokoll der Kommisson für die Seehundsfrage.

Dienstag, 23. April 1912.

Vorsitzender: Geheimrat Rose.

Anwesend: v. Grimm, Sandman, Johansen, Drechsel, Trybom, Henking.

Herr Rose eröffnet die Sitzung um 5 Uhr und rekapituliert die Beschlüsse der vorigen Sitzung des Central-Ausschusses.

Herr Drechsel teilt die Antworten der Regierungen mit. Dänemark und Schweden haben sich mit den Beschlüssen des Central-Ausschusses als Grundlage weiterer Verhandlungen einverstanden erklärt. Ebenfalls Deutschland.

Herr v. Grimm fragt, ob die Ringelrobbe vor Deutschland vorkommt.

Dr. Henking beantwortet die Frage bejahend unter Vorlegung der Beschreibung der Erkennungsmerkmale der in der Ostsee lebenden Seehundsarten von Prof. F. Dahl (Berlin). Es ist bei uns sehr wenig über die Verteilung der einzelnen Arten bekannt. Die neue gemeinsame Arbeit wird jedenfalls die wertvollste Aufklärung geben. — In Deutschland ist die Mitarbeit der Behörden und Fischerei-Vereine an den Küsten gesichert.

Herr. v. Grimm teilt mit, dass der Duma im Herbst ein Gesetzentwurf über die Einführung der Prämiierung vorgelegt werden soll. Wahrscheinlich wird Duma und Reichsrat einverstanden sein, dann könnten vom Mai 1913, nicht früher, die Prämien gezahlt werden. Es komme nur der finnische und rigaische Meerbusen in Frage, c. 1000 Stück Seehunde würden im Jahre erlegt.

Dr. Trybom: In Schweden werden c. 9000 Seehunde jährlich getötet.

Dr. Sandman: Es wird schon seit 1. Januar 1909 Prämienzahlung geleistet und zwar in den letzten 3 Jahren für 11000, 20000, 15000 Seehunde. Die Ringelrobbe gebiert, auf festem Eis überall, namentlich unter Schneetunneln zwischen den Atemlöchern. Die Jungen gehen sogleich ins Wasser. Die Kegelrobbe lebt zwischen Eisschollen, gebiert auf dem Eise am Eisrande, in Scharen, z. B. 100 Paare auf einer Scholle. Die Jungen gehen 3 Wochen nicht ins Wasser. Wenn kein Eis

ice near the open water. The seals collect here in flocks of about 100 pair to each piece of ice. The young seals do not go into the water for the first three weeks. When no ice is to be found, the *Halichoerus grypus* seeks the rocks on the coast at breeding time; here, however, the young are often washed off by the waves, and drowned.

Comm. Drechsel. In Denmark there will be about 1500 seals on which premiums are claimed. A request should be made to Russia to send in a reply to the official inquiry.

This matter, together with the question of time for commencement, was then discussed. No payments on behalf of the state can, in all probability be made before May 1913 as far as Russia is concerned; in the case of Sweden, not before 1st Jan. 1914. In Sweden the premiums will, however, be paid as heretofore.

It was suggested: "That each State should commence the payment of premiums at as early a date as possible, but in no case later than 1st January 1914".

The rules regarding claims for payment of the reward were then slightly altered in form, and were drawn up as agreed upon, by Mr. Rose and Dr. Henking. (See pp. 34 and 36).

ist, gebären die Kegelrobben auf Felsen, dann werden aber die Jungen durch die Wellen oft herabgeworfen und ertrinken.

Herr Drechsel: In Dänemark werden c. 1500 Seehunde zu Prämien angemeldet. — Es wird gebeten, Russland möge auf die offizielle Anfrage eine Antwort geben.

Hierüber und über den Termin des Beginns wird länger gesprochen. Russland kann vor Mai 1913, Schweden vor 1. Jan. 1914 wahrscheinlich nicht von Staatswegen zahlen. In Schweden werden aber die Prämien wie bisher weiter gezahlt.

Es wird empfohlen zu sagen: „Jeder Staat möge baldigst mit der Prämienzahlung beginnen, spätestens aber am 1. Jan. 1914.“

Die Vorschriften für die Gewährung der Prämien erhalten eine etwas abgeänderte Fassung, deren Bearbeitung an der Hand der Discussion die Herren Rose und Henking übernehmen. (S. S. 35 und 37).

Appendix G

Lecture by Dr. Heincke

on

the present position of his General Report on the Plaice.

(Short resumé).

To my extreme regret I am still unable to place before you the complete General Report on the Plaice question. I had certainly hoped to finish the work by the 1st of January of this year; it appeared, however, during the progress of compilation, that this would be impossible. The Report was too comprehensive; at any rate, more comprehensive than I myself had imagined. The printed matter which I here lay before you today is only about 1/3rd of the whole, and indeed not even of the whole Report but of the first, practical part of it, dealing with plaice fishery and protective legislation. The second, more theoretical part, on the biology of the plaice must for the present be entirely laid aside, as being of less practical importance for the time being.

The reason why the General Report has become so comprehensive, and necessitated so much more work than was contemplated at the beginning, lies in the actual object of the Report; this being intended to serve as the fast basis upon which the proposals for international protective legislation must rest. It is therefore necessary that the Report should contain all that the international work upon the plaice question has brought to light. From the previous international work and from the individual reports upon the plaice must be collected and compiled all that can be regarded as sufficiently proved facts and reliable results. In other words: the General Report must and shall give a critically carried out, that is to say, a scientific summary of all the results of previous practical and scientific research bearing upon the plaice question which can be used as the only and immediate basis for the practical proposals of the Central Committee.

The manifold difficulties in the way of compiling such a Report, and the resulting necessity of giving the same a more comprehensive form I will endeavour to divide into four separate and specially important parts of the same.

Anlage G

Vortrag von Dr. Heincke

über

den gegenwärtigen Stand seines Generalberichtes über die Scholle.

(Hier kurz wiedergegeben).

Zu meinen grössten Bedauern kann ich Ihnen den Generalbericht über die Schollenfrage auch heute noch nicht fertig vorlegen. Ich hoffte bestimmt die Arbeit bis zum 1. Januar d. Js. vollenden zu können, aber leider stellte sich dies während der Ausarbeitung als unmöglich heraus. Der Bericht wurde zu umfangreich, jedenfalls viel umfangreicher als ich selbst gedacht hatte. Was ich heute hier gedruckt vorlege, ist nur etwa 1/3 des Ganzen; ja nicht einmal des ganzen Berichtes, sondern nur seines ersten praktischen Teiles, der von der Schollenfischerei und den Schonmassregeln handelt. Der zweite, mehr theoretische Teil über die Biologie der Scholle, musste einstweilen ganz zurückgestellt werden, weil er zur Zeit praktisch weniger wichtig ist.

Der Grund, warum der Generalbericht so umfangreich geworden ist und sehr viel mehr Arbeit gemacht hat als Anfangs voraus zu sehen war, liegt in dem eigentlichen Zweck des Berichtes. Derselbe soll nämlich die feste Grundlage bilden, auf welcher die Vorschläge für internationale Schonmassregeln sich aufbauen. Er muss daher alles enthalten, was die internationale Arbeit in der Schollenfrage bisher erforscht hat. Er muss aus den bisherigen internationalen Arbeiten und den Einzelberichten über die Scholle alles das herausholen und herausschöpfen, was als gut begründetes tatsächliches Ergebnis gelten kann. Mit etwas anderen Worten: Der Generalbericht soll und muss eine kritisch bearbeitete, d. h. wissenschaftliche Zusammenstellung aller Ergebnisse der bisherigen praktisch-wissenschaftlichen Schollenforschung geben, die verwendbar wird als einzige, unmittelbare Grundlage für die praktischen Vorschläge des Zentral-Ausschusses.

Die mannigfaltigen Schwierigkeiten in der Ausarbeitung eines solchen Berichtes und die daraus folgende Notwendigkeit ihm einen grösseren Umfang zu geben, will ich an vier ausgewählten, besonders wichtigen Teilen desselben darzulegen versuchen.

Firstly, the comparison of the plaice landed from the North Sea, from centimeter to centimeter, according to number and weight. This is the first and most important problem of the practical plaice question. It is necessary to know, how many per cent of all the plaice are represented according to number and weight in the catches landed from the North Sea, for instance, under 23, 25, 26, 29 cm and so on. What are the figures for this for the whole of the North Sea or for the single sub-districts, for all countries together and for the individual countries separately considered, for the catches of the whole year or of the single month? Is it possible to obtain certain information as to these important points? Is the previously collected investigation material (market measurements) extensive enough, and sufficiently reliable? The answer is, that only the English and German measurement material is suitable for the purpose of more exact determination. The enormous mass of the English material required however to be in some respects entirely revised by the General Editor for this purpose, which also took a great deal of time, as it was a question of critically valuing many thousands of figures. Happily the result of this long and wearying work is a satisfactory one. It proves, for instance, that a comparison of the English and German catches of plaice landed from steamers from one and the same sub-district of the North Sea, for instance the area B_4, agrees in the essential. This is a proof of the reliability of the methods of investigation employed, and of the utility of the results obtained thereby, and in this way one essential object of our research has been attained; we can now calculate, with a fairly high degree of reliability, what percentage of all plaice landed from the North Sea measure under 25 cm. and what the loss would be to the fishermen on their catch in number, weight and money value if the landing of such plaice under 25 cm. were prohibited.

A second very important chapter of the Report deals with the question of number and size of the plaice landed by the fishermen compared with the plaice really captured by them in their nets. It is well known, that in the shallow parts of the North Sea near the coast, for instance, Areas A_2, A_3 and B_4 large numbers of undersized plaice from about 12 to 18 cm. long are caught in the trawls, but are thrown overboard again by the fishermen as worthless for the market, and being for the most part dead, are thus destroyed to no purpose at all. It is of great importance to know how great is the number of these plaice which are thrown away. There is, however, up to the present very little material of any utility to hand for exact calculations of this sort. The General Editor was here obliged to rely almost entirely on the catches of the scientific investigation steamers, to a great extent on his own catches, and to work these out independently. As a result of this very lengthy investigation it appears that in summer, in the coastal areas, from twice to six times as many plaice are thrown overboard from the

Zunächst die Zusammensetzung der Schollenanlandungen aus der Nordsee von Centimeter zu Centimeter nach Zahl und Gewicht. Dies ist das erste und wichtigste Problem der praktischen Schollenfrage. Man muss wissen, wie viel Prozente aller Schollen sind nach Zahl und Gewicht in den Anlandungen aus der Nordsee, z. B. unter 23, 25, 26, 29 cm und so fort? Welche Zahlen ergeben sich hierfür für die ganze Nordsee oder nur für einzelne Untergebiete, für alle Länder zusammen und für die einzelnen Länder gesondert, für die Anlandungen des ganzen Jahres oder der einzelnen Monate? Kann man über diese wichtigen Dinge sichere Auskunft erlangen? Ist das bisherige Untersuchungsmaterial (Marktmessungen) gross genug und hinreichend zuverlässig? Die Antwort lautet, dass nur das englische und deutsche Messungsmaterial für sichere Bestimmungen verwendbar ist. Das ungeheure englische Material bedurfte aber hierzu einer teilweise ganz neuen Bearbeitung durch den Generalreferenten, die auch sehr zeitraubend war, da es sich um die kritische Verwertung vieler Tausende von Zahlen handelte. Glücklicherweise ist das Ergebnis dieser langwierigen und mühsamen Arbeit ein erfreuliches. Sie liefert z. B. den Beweis, dass die Zusammensetzung der englischen und deutschen Schollenanlandungen mit Dampfern aus einem und demselben Untergebiet der Nordsee, z. B. der Area B_4, wesentlich übereinstimmt. Dies ist ein Beweis für die Zuverlässigkeit der angewandten Untersuchungsmethoden und für die Brauchbarkeit der durch sie erlangten Resultate. Damit ist ein wesentliches Ziel unserer Forschungen erreicht; wir können nun mit einem ziemlich grossen Grade von Zuverlässigkeit berechnen, wie viel Prozente aller aus der Nordsee gelandeten Schollen unter 25 cm messen und wie gross die Einbusse der Fischer an ihrem Fange nach Zahl, Gewicht und Geldwert sein wird, wenn solche Schollen unter 25 cm nicht mehr gelandet werden dürfen.

Ein anderes sehr wichtiges Kapitel des Generalberichtes behandelt die Frage, wie sich die Zahl und Grösse der von den Fischern gelandeten Schollen verhält zu den von ihnen wirklich im Netz gefangenen Schollen. Es ist bekannt, dass in den flacheren, küstennahen Bezirken der Nordsee, z. B. den Areas A_2, A_3 und B_4, im Trawl grosse Mengen kleiner untermassiger Schollen von etwa 12 bis 18 cm Länge gefangen, aber als nicht marktfähig von den Fischern wieder ins Meer geworfen und, weil meistens tot, gänzlich nutzlos vernichtet werden. Es ist sehr wichtig zu wissen, wie gross die relative Menge dieser fortgeworfenen Schollen ist. Für genaue derartige Ermittelungen liegt bisjetzt sehr wenig brauchbares Material vor. Der Generalreferent war genötigt sich hier fast ganz auf die Fänge der wissenschaftlichen Forschungsdampfer zu stützen, zum grossen Teil auf eigene Fänge, und dieselben selbstständig zu bearbeiten. Als Ergebnis dieser recht langwierigen Untersuchung zeigt sich, dass im Sommer in den Küstenareas von den Trawlfischern aus ihren Fängen 2 bis 6 mal so viel Schollen weggeworfen als gelandet werden. In

catches of the trawlers as are brought to land. In winter, on the other hand, the number of small, unmarketable plaice taken is almost nil, probably due to the fact that the small plaice hibernate buried in the ground, and are thus not caught in the nets. This useless destruction of millions of undersized plaice, and its possible prevention, must be considered as the real root of the plaice question.

A third very important division of the General Report will deal with the possibility of determining the so-called Fishing-coefficients, i. e. the question of what percentage of the stock of plaice in the North Sea is annually captured by fishing. The present annual quantity of plaice landed from the North Sea can be estimated at about 200 million, ranging from 18 cm. and upwards. Is this a third, or a half, or even more, of the total stock of plaice? It is important to be able to determine this exactly, as also how far the quantity of fish annually removed by capture is or is not replaced by natural increase. There are several ways of finding this out. 1) The Hensen method, of determining by the catches of the egg-nets the number of plaice eggs laid in the North Sea in the course of a year; then calculating therefrom the number of females that have laid these eggs, and from this obtaining, with the help of the number of mature females estimated as landed in a year, the fishing-coefficient. 2) The calculation of the fishing-coefficient from the results of the so called marking experiments, the percentage of marked plaice recaptured by fishery in the course of a year being considered equal to the fishing coefficient. 3) Calculation of the catch-coefficient of the usual trawls, i.e., that percentage of the plaice actually on the grounds which is caught by the trawl in one unit of fishing power, (trawling hour, etc.); then estimating the number of all the fishing units of the trawlers in the North Sea during one year, also estimating the surfaces of the North Sea bottom which can be fished by trawl, and how often one and the same stretch of ground is thus fished. 4) Calculation of the so-called coefficient of mortality of the plaice in the North Sea, by determination of age, and the decrease per cent of the plaice from year to year in the series, of the catches landed. The coefficient of mortality must be greater than the fishing-coefficient.

All the four methods of determining the fishing-coefficient here mentioned have been tried, and the results will be dealt with in the General Report. As regards the catch-coefficient of the nets I have myself undertaken investigations, and also with regard to the coefficient of mortality from year to year, based upon the fish brought to land; further details as to this are given in the now completed portion of the General Report, (p. 148 of the English and 155 of the German Edition). It has not yet proved possible to determine the fishing-coefficient with the desired degree of exactness; it appears to lie between 20% and 50%.

den Wintermonaten werden dagegen so gut wie gar keine solchen kleinen, nicht marktfähigen Schollen gefangen; wahrscheinlich eine Folge davon, dass die kleinen Schollen in den Grund eingeschlagen Winterruhe halten und nicht ins Netz gelangen. Diese nutzlose Vernichtung von Millionen untermassiger Schollen und ihre mögliche Verhütung muss als der eigentliche Kern der Schollenfrage bezeichnet werden.

Ein dritter sehr wichtiger Abschnitt des Generalberichtes wird sich mit der Möglichkeit der Bestimmung des sog. Befischungs-Koeffizienten beschäftigen, d. h. mit der Frage, wie viele Prozente des Schollenbestandes in der Nordsee jährlich durch die Fischerei weggefangen werden. Man kann die zur Zeit jährlich aus der Nordsee gelandete Schollenmenge auf rund 200 Millionen Stück in der Grösse von 18 cm aufwärts schätzen. Ist dies ein Drittel oder ein halb oder noch mehr des ganzen Bestandes an Schollen? Es ist wichtig hierüber Genaues aussagen zu können sowie auch darüber, ob der durch die Befischung alljährlich fortgenommene Teil des Bestandes auf natürlichem Wege regelmässig wieder ersetzt wird oder nicht. Es gibt hier verschiedene Wege zur Erkenntnis. 1) Die Hensen'sche Methode aus den Fängen der Eiernetze die Zahl der in einem Jahre in der Nordsee abgelegten Scholleneier zu bestimmen, daraus auf die Zahl der Weibchen zu schliessen, die diese Eier abgelegt haben, und aus ihr mit Hilfe der für die Anlandungen berechneten Zahl der laichreifen Weibchen eines Jahres den Befischungs-Koeffizienten zu erhalten. 2) Berechnung des Befischungs-Koeffizienten aus den Ergebnissen der sog. Markierungsversuche; der Prozentsatz der ausgesetzten Schollen, die im Laufe eines Jahres durch die Fischerei wiedergefangen werden, wird gleich dem Befischungs-Koeffizienten gesetzt. 3) Berechnung des Fangkoeffizienten des gebräuchlichen Trawls, d. h. des Prozentsatzes der wirklich am Grunde vorhandenen Schollen, den das Trawl in einer Fangeinheit (Trawlstunde u. a.) fängt; dann Schätzung der Zahl aller Fangeinheiten der Trawler in der Nordsee während eines Jahres nebst Schätzung der mit dem Trawl befischbaren Fläche der Nordsee und wie oft eine und dieselbe Fläche mit dem Trawl bestrichen wird. 4) Berechnung des sog. Sterbekoeffizienten der Schollen der Nordsee durch Feststellung des Alters und der prozentualen Abnahme der Schollen von Jahr zu Jahr in der Längenreihe der Anlandungen. Der Sterbekoeffizient muss grösser sein als der Befischungskoeffizient.

Alle diese vier genannten Wege zur Bestimmung des Befischungskoeffizienten sind beschritten worden und ihre Ergebnisse werden in dem Generalbericht behandelt. Über den Fangkoeffizienten der Netze habe ich selbst Untersuchungen angestellt, ebenso über den Sterbekoeffizienten von Jahr zu Jahr, soweit die Anlandungen in Betracht kommen; hierüber enthält der jetzt vorliegende Teil des Generalberichtes (S. 148 der englischen und S. 155 der deutschen Ausgabe) nähere Angaben. Es gelingt bisjetzt noch nicht den Befischungskoeffizienten mit wünschenswerter Genauigkeit zu bestimmen; er scheint zwischen 20 bis 50 % zu liegen. Der Sterbekoeffizient

The coefficient of mortality appears to vary greatly for the different years of life, being especially high for instance, in the 5th and 6th years.

A fourth very important point of the plaice question is, whether the stock of plaice in the North Sea is being overfished or not. If the fishing-coefficient be considered as 30 %, the question then arises, whether the yearly removal of such a fraction of the stock by fishing is fully compensated by the natural power of reproduction of the sea or not; in the latter case there is overfishing, in the former not. Is there any means of discovering by sure signs, that the stock of plaice in the North Sea is being overfished? This question must be thoroughly dealt with in the General Report. It appears that a comparison of the composition of catches of plaice landed from the more virgin grounds, which have only been fished for a short time, as for instance the Iceland grounds and those of Barentz Sea, with the catches from grounds in the North Sea, can give some explanation here. The determinations of age made by me with the Iceland and Barentz Sea plaice, and the series of measurements given of these plaice render it very probable that the coefficient of mortality of these still less fished grounds is lower than that of the North Sea, and thus also, in all probability, the fishing-coefficient will be lower.

These are then four of the most important questions, taken as examples, which the General Report has to deal with thoroughly, in order to effect which it will be necessary to extract from the material to hand everything which can with safety be turned to account.

The necessity of dealing with the Report in this manner explains its diffficulties, and its great extent. One word more as regards the division of the General Report.

The Report had to be prefaced by a General Introduction (p. 1—15) in which the essentials of the plaice question and the question of protective legislation were shortly explained. This introduction closes with a statement of the 8 chief divisions of the Report. Part I (p. 16—64 and 15—60 resp.) gives first an indispensable view of the General distribution of the plaice in the North Sea, and that part of its biology which is immediately connected therewith. Then a discussion of the scientific methods of research as regards the distribution of plaice in general, as well as for discovering and correctly stating the numbers caught and the numbers brought to land. A to some extent mathematical explanation of the division was indispensable: it is chiefly based on the German investigations made by Eucken. Part II is the most important and the most extensive part of the Report. It deals with the size and composition of the catches of plaice landed and the stock of plaice in the North Sea. The largest and by far the most important portion of this

scheint in den einzelnen Lebensjahren sehr verschieden gross zu sein, besonders gross z. B. im 5. und 6. Lebensjahre.

Ein vierter sehr wichtiger Punkt der Schollenfrage ist es, ob eine Überfischung des Schollenbestandes in der Nordsee besteht oder nicht? Angenommen der Befischungskoeffizient betrüge 30 %, so entsteht die Frage, ob die jährliche Wegnahme eines solchen Bruchteiles des Bestandes durch die Fischerei von der natürlichen Produktionskraft des Meeres wieder vollkommen ersetzt wird oder nicht; im letzteren Falle besteht eine Überfischung, in ersterem nicht. Gibt es Mittel das Bestehen einer Überfischung des Schollenbestandes in der Nordsee aus gewissen Anzeichen zu erkennen? Diese Frage wird in dem Generalbericht eingehender erörtert werden müssen. Es scheint, dass der Vergleich der Zusammensetzung der Schollenanlandungen aus mehr jungfräulichen Fanggebieten, die erst seit kurzer Zeit befischt werden, wie die Gründe um Island und die Barents-See, mit jener der Nordseeanlandungen in dieser Hinsicht einen Aufschluss geben kann. Die an den Island- und Barentssee-Schollen von mir ausgeführten Altersbestimmungen und die von diesen Schollen vorliegenden Messungsreihen machen es sehr wahrscheinlich, dass der Sterblichkeits-Koeffizient auf diesen noch weniger befischten Schollengründen kleiner ist als in der Nordsee; daher vermutlich auch der Befischungskoeffizient kleiner.

Das sind vier der wichtigsten, beispielsweise herausgehobenen Fragen, die der Generalbericht eingehender zu behandeln hat, wobei er aus dem vorliegenden Material alles das herausholen muss, was sicher daraus ermittelt werden kann.

Die Notwendigkeit, den Bericht in dieser Weise zu bearbeiten, erklärt seine Schwierigkeiten und seinen bedeutenden Umfang. Noch einige Worte über die Einteilung des Generalberichtes.

Dem Bericht vorangehen musste eine allgemeine Einleitung (S. 1—15), in der das Wesen der Schollenfrage und der Schonmassregel-Frage kurz dargelegt wurde. Diese Einleitung schliesst mit einer Aufführung der 8 Hauptabschnitte des Berichtes. Der Abschnitt I (S. 16—64, resp. S. 15—60) gibt zunächst eine unentbehrliche Übersicht über die allgemeine Verbreitung der Scholle in der Nordsee und den damit unmittelbar zusammenhängenden Teilen ihre Biologie. Sodann eine Diskussion der wissenschaftlichen Methoden zur Erforschung der Schollen-Verbreitung im Allgemeinen und zur Erkenntnis und richtigen Darstellung der Schollenfänge und Schollenanlandungen. Dieser Abschnitt konnte einer teilweisen mathematischen Begründung nicht entbehren; sie basiert grösstenteils auf den deutschen Untersuchungen von Eucken. Der Abschnitt II ist der wichtigste und umfangreichste des Berichtes. Er behandelt die Grösse und die Zusammensetznng der Schollenanlandungen und des Schollenbestandes in der Nordsee. Von diesem Abschnitt liegt der weitaus wichtigste und

division, viz. the investigation of the composition of the catches landed in England, on the basis of the enormous material of the English market measurements, is printed and ready.

It proved necessary to supplement the Report with a considerable number of measurement tables as to numbers of plaice caught and numbers landed. The greater part of these tables are new, and were compiled by myself from the measurement material at hand.

The completion of the Report will yet take some considerable time, and it will not be possible to have it ready before the autumn of this year.

grösste Teil, nämlich die Untersuchung der Zusammensetzung der englischen Anlandungen auf Grund des riesigen Materials der englischen Marktmessungen fertig gedruckt vor.

Es erwies sich als nötig, dem Bericht eine ganze Anzahl Messungs-Tabellen von Schollenanlandungen und Schollenfängen beizugeben. Die meisten dieser Tabellen sind von mir selbst neu aus dem vorhandenen Messungsmaterial zusammengestellt.

Die vollständige Fertigstellung des Berichtes wird noch längere Zeit in Anspruch nehmen und bis zum Herbst dieses Jahres noch nicht möglich sein.

Anlage H

Vortrag des Herrn Fischerei-Inspektor Sandman

über

die Vertilgung der Seehunde in Finnland. (S. Seite 78 & 79).

In den finnischen Gewässern kommen nur zwei Seehundarten vor: der graue Seehund (Halichoerus grypus Fabr.) und die Robbe (Phoca foetida Müller). Diese beiden Arten sind sehr allgemein in allen Teilen des Finnischen und Bottnischen Meerbusens, die Robbe kommt ausserdem noch in den Binnengewässern Finnlands vor, und zwar sehr allgemein im Ladoga See, aber auch, obgleich seltener, in den Saima-Gewässern. — Seitdem die Kolonisation der Küste gewachsen und die Fischerei für die Bevölkerung eine grössere Bedeutung erreicht hat, werden die Seehunde mehr und mehr als schädliche Tiere betrachtet und verfolgt. Früher war das Totschlagen, besonders im Winter, beinahe die einzige Art, auf welche die Seehunde getötet wurden. Heute werden die Seehunde meistens mittels Schusswaffen erlegt, so z. B. wurden von den im Jahre 1910 getöteten 19,530 Seehunden 10,848 mittels Schusswaffen erlegt. Die Seehunde werden zu allen Jahreszeiten erlegt. Die grosse Seehundfangsaison ist im Winter, zu der Zeit, wo die Seehunde ihren Junge werfen, in den Monaten März und April. Dann machen die Seehundjäger lange und lebensgefährliche Fangfahrten, die oft eine Zeit von 3—4 Monaten in Anspruch nehmen. Hierbei bedienen sie sich speziell konstruierter, sehr eigentümlicher, aber praktischer Boote, wovon der Redner ein Modell vorwies. Gewöhnlich im Anfang März wird das Boot von den Fangleuten zum Eisrande hinausgebracht und dient hier als Hauptquartier für die kleineren Jagdpartieen, die mit kleinen Jollen umherstreifen und die Seehunde aufsuchen. Mit dem grossen Boot fährt man weiter längs dem Eisrande. Bei der Jagd werden die Seehunde teils erschossen (erwachsene Tiere), teils erschlagen (Junge und erwachsene Tiere). Die grauen Seehunde sammeln sich, um zu werfen, in grösseren oder kleineren Scharen in der Nähe des Eisrandes am offenen Wasser, weil sie sich keine Atmungslöcher im Eise machen. Die Robben dagegen machen sich im Eis mehrere Atmungslöcher und kommen infolgedessen auch im Winter überall, bis in die inneren Teile

des Bottnischen und Finnischen Meerbusens. Von den grauen Seehunden kann man also auf einem ganz kleinen Gebiet oft grössere Partieen, 10—100, oft auch viel mehr finden, und dann wird der Fang sehr ergiebig. Die Fangfahrten mit hierzu speziell gebauten, grossen Booten kommen nur im nördlichen und mittleren Teile des Bottnischen Meerbusens vor. In anderen Teilen des Landes macht man keine solche langen, zeitraubenden, und die Gesundheit auf die Probe stellenden Fahrten. Im südlichen Teile des Bottnischen Meerbusens, im åländischen Archipel und dem westlichen Teile des Finnischen Meerbusens nehmen die Jagdexcursionen auf dem Eise im Winter gewöhnlich nur einen Tag in Anspruch. Hierbei werden die Seehunde entweder mit Schusswaffen getötet, oder in der Nähe der Atmungslöcher harpuniert oder auch erschlagen. Im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens machen die Jäger dagegen längere Fahrten, wobei sie kleinere Boote mit sich haben, um in diesen zu übernachten, und um ihr Gepäck bequemer mitnehmen und im Eise auftretende Oeffnungen überschreiten zu können. Hier im östlichen Teile des Finnischen Meerbusens werden im Winter sehr viele Seehunde getötet. Weil das Eis unter normalen Witterungsverhältnissen hier fest liegt, folgt hieraus, dass hier am meisten Robben erlegt werden. Bei der Jagd bedient man sich hierfür speziell erzogener Hunde, die sehr scharf wittern, und die, auf dem Eise herumlaufend, die Plätze markieren, wo die Jungen in dem, von einem Atmungsloch ausgehenden, unter dem Schnee gegrabenen Gange liegen. Nachdem das Junge gefangen worden, will man aber auch die Mutter fangen. Dies geschieht in der Weise, dass man am Rücken des Jungen eine eiserne Einrichtung mit zwei Haken und einer Leine festmacht, das Junge durch das Atmungsloch ins Wasser hinab lässt und wartet, bis die Mutter, die herumschwimmt und ihr Junge sucht, es findet und umarmt. Diesen Moment kann der Jäger sofort mittels der Leine erkennen, er zieht schnell und kräftig die Leine an, die eisernen Haken dringen in die Haut der Mutter ein, und so werden sowohl die Mutter als das Junge durch das Atmungsloch auf das Eis hinaufgezogen und erschlagen. Diese in der Tat grausame Fangmethode nimmt jedoch nur einige Minuten in Anspruch, wird auch nur auf einem beschränkten Gebiet benutzt und wird sicher mit steigender Civilisation allmählich verschwinden. — Dass man sich beim Fang der Mutter der jungen Robben bedienen kann, beruht darauf, dass die jungen Robben sofort nach der Geburt ins Wasser gehen können, was aber nicht der Fall bei dem Jungen des grauen Seehunds ist, das ungefähr 3 Wochen lang nach der Geburt niemals, nicht einmal bei Lebensgefahr, ins Wasser geht. — Der Redner zeigt der Versammlung die eiserne Fangeinrichtung mit Haken und Leine.

Ferner wird eine Fangmethode erwähnt, die auch im östlichsten Teile des Finnischen Meerbusens zur Anwendung kommt. Die Robben machen sich, wie gesagt, viele Atmungslöcher, und dessen bedient sich der Jäger. Er stopft so viele

Atmungslöcher, wie er auf einem grösseren Gebiet finden kann, zu, lässt aber ein grösseres Atmungsloch offen. Die Robbe, die unter dem Eise schwimmt, muss zuletzt ein Atmungsloch aufsuchen, um Luft zu schöpfen, findet aber ein Loch nach dem anderen zugestopft, kommt in wirkliche Atmungsnot, und wenn sie endlich das offene Loch findet, stürzt sie sich, beinahe erstickt, gewaltsam aus dem Loch hinauf auf das Eis, wo der Jäger mit der Harpune in der Hand sie erwartet und sofort tötet.

In demselben Zusammenhang zeigte der Redner eine neulich auf dem Eisbrecher „Tarmo“ erfundene, recht geniale Fangeinrichtung, womit man die Seehunde an den Atmungslöchern automatisch fängt.

Nachdem die im Winter zur Anwendung kommenden Seehundfangmethoden beschrieben und demonstriert waren, geht der Redner zu den bei offenem Wasser benutzten Fangmethoden über. Ausser den Schusswaffen gibt es diese Methoden: Fang mit Seehundnetzen, mit Seehundkäfigen und mit Seehundfangscheren.

Die Seehundnetze sind 6—8 Meter tief mit grossen, c. 20 Centimeter weiten Maschen. Sie werden zu zweien in einer Reihe von 10—20 Stück von seichtem Wasser aus gegen die Tiefe hinausgeworfen. Da die Netze nur am einen Ende am Meeresboden befestigt sind, schwingen sie frei vor Wind und Strömung. Das Resultat des Fanges mit Seehundnetzen ist überhaupt befriedigend, leider werden sie aber ziemlich lokal angewandt, am meisten im nördlichen und mittleren Teile des Bottnischen Meerbusens und in einigen Gegenden des åländischen Archipels. Der Redner weist ein originales Netz vor und empfiehlt es aufs beste.

Die Seehundkäfige sind fast ausschliesslich für den grauen Seehund bestimmt, und die Anwendung derselben ist sehr lokal; sie werden beinahe nur ausserhalb der Mündungen der grossen Lachsflüsse im nördlichen Teil des Bottnischen Meerbusens benutzt. Der Käfig besteht aus einem viereckigen, mit einem groben Netz übersponnenen Holzgestell und wird am besten mit einem Lachs oder Schnäpel geködert. Der Redner gibt die Zeichnung eines solchen Käfigs herum. In den letzten Jahren hat man begonnen, die Käfige aus Eisen und Eisendrahtnetz zu machen, und ein mitgebrachtes Modell zeigte die Konstruktion eines solchen, modernen Käfigs.

Die Seehundfangschere hat eine noch lokalere Anwendung als der Käfig, und die Resultate des Fanges sind in der Tat zu gering, als dass man den Gebrauch solcher Apparate lebhaft empfehlen könnte.

Erwähnt sei noch, dass eine wirklich grosse Menge von Seehunden zufälligerweise in für Fische ausgesetzten Gross-Reusen gefangen werden. Die grossen Mengen von Heringen und anderen Fischen, die in die Reusen schwimmen, verlocken die Seehunde in die Reusen hineinzugehen, und weil die Seehunde den Weg nicht hinauszufinden und auch die Reuse nicht zu zerreissen verstehen, ersticken sie

darinnen bald. So wurden z. B. im Jahre 1910 nicht weniger als 1,844 Seehunde zufälligerweise in für Fische ausgesetzten Gross-Reusen gefangen.

Zuletzt erwähnt der Redner, dass man in den allerletzten Jahren mit gutem Erfolg Seehunde mit vergiftetem Köder (Strömlingen) zu fangen begonnen hat. Diese Experimente sind so gut ausgefallen, dass die Fischer sogar von der Regierung Unterstützung zwecks Ankauf von Gift erhalten haben.

Was das Prämiieren der Seehunde betrifft, so ist zu bemerken, dass die Regierung Finnlands schon 3 Jahre lang, seit 1. Januar 1909, eine Prämie von 5 finnischen Mark für jeden getöteten Seehund zahlt. Der Redner legt der Versammlung eine eingehende, detaillierte Statistik des Prämiierens vor, und zwar: 1) eine Tabelle über die Anzahl der in den verschiedenen Gouvernements in den Jahren 1909, 1910 und 1911 getöteten Seehunde, 2) eine Tabelle über die Anzahl der in den verschiedenen Monaten in den Jahren 1909, 1910 und 1911 getöteten Seehunde nebst den beim Töten in Anwendung gekommenen Methoden, und 3) drei Karten, das Töten der Seehunde 1909, 1910 und 1911 und das Verhältnis zwischen dem Vorkommen der Seehunde und der Eisgrenze in den Monaten März—April darstellend.

Aus den Tabellen geht u. a. hervor, dass in Finnland 1909 Prämien für 11,600 getötete Seehunde ausbezahlt wurden und zwar für 2,632 Halichoerus grypus und 8,968 Phoca foetida, für das Jahr 1910 war dieselbe Summe: totaliter 19,530 Stück, wovon 5,816 Hal. grypus und 13,714 Phoca foetida, für 1911 totaliter 14,405 Stück, wovon 4,010 Halich. grypus und 10,395 Phoca foetida. Die meisten Seehunde werden im Gouvernement Wasa, Wiborg und Åbo mit Björneborg erlegt. Was die Anzahl der getöteten Seehunde in den verschiedenen Monaten anbelangt, so war aus der Tabelle 2 zu ersehen, dass in den Monaten März—April, zu der Zeit, wo die Seehunde ihre Jungen werfen, und in den darauf folgenden Monaten Mai und Juni die grösste Anzahl Seehunde getötet wurden. Die Summen für die verschiedenen Jahre waren für diese 4 Monate folgende: 1909, März = 2,324, April = 2,053, Mai = 2,172 und Juni = 1,440; 1910, März = 5,829, April = 4,681, Mai = 2,630, Juni = 1,556; 1911, März = 5,102, April = 2,462, Mai = 2,378, Juni = 1,050. — Was wieder die Methoden betrifft, mittels welcher die Seehunde erlegt werden, war aus der zweiten Tabelle zu ersehen, dass die meisten Seehunde mit Schusswaffen erlegt werden; von im Jahre 1909 erlegten 11,600 Stück waren 6,968 geschossen, von 1910 erlegten 19,530 Seehunden waren 10,848 und von den 1911 getöteten 14,405 Seehunde 8,162 mit Schuswaffen erlegt. Die meisten mit Schusswaffen erlegten Seehunde sind in den Monaten März, April, Mai und Juni erlegt. — Was die übrigen beim Töten der Seehunde in Anwendung gebrachten Methoden betrifft, ist zu bemerken, dass eine sehr grosse Anzahl Seehunde tot geschlagen, harpuniert oder mit Haken erlegt worden ist; die Zahlen

für die genannten Jahre sind: 2,033, 5,893 und 4,030. Hiervon sind natürlicherweise die meisten Seehunde, speziell neugeborene, im Monat März (Geburtsmonat) erlegt, resp. 1,686 (1909), 3,745 (1910) und 3,564 (1911).

Mit Seehundnetzen sind auch ziemlich viele Seehunde gefangen worden: im Jahre 1909 1,740 Stück, 1910 871 Stück und 1911 1,302 Stück. Die meisten mit Seehundnetzen gefangenen Seehunde sind in den Monaten Oktober, November und Dezember erlegt worden.

Auffallend ist, dass mit Gross-Reusen, welche mit Netzfangeinrichtung ausschliesslich für Fische (Strömlinge, Coregonen, Lachse, Cyprinoiden) ausgesetzt sind, eine sehr bedeutende Anzahl von Seehunden gefangen sind. Die Zahlen für 1909, 1910 und 1911 sind: 811, 1844 und 815.

Mit Seehundscheren sind verhältnissmässig wenig Seehunde gefangen, in den 3 Jahren zusammen nur 53 Stück.

Mit gewöhnlichen, für Fische ausgesetzten Stellnetzen sind dagegen zufälligerweise in den drei Jahren zusammen 157 Seehunde gefangen worden.

Ein besonderes Interesse boten die Karten dar, welche das Verhältnis zwischen dem Eisrande gegen das offene Meer und dem Auftreten resp. dem Töten der grauen Seehunde in den Monaten März—April zeigen. Aus den Karten war nämlich ersichtlich, dass das grösste Erlegen „en masse“ der grauen Seehunde gerade da geschehen ist, wo im März—April der Eisrand sich befindet.

Anlage I

BERICHT

über

die Wirksamkeit der Druckschriften-Kommission für 1910—1911

von

O. Pettersson

Die Druckschriften-Kommission der Internationalen Meeresforschung hielt am 27. September 1910 ihre dritte Sitzung in Kopenhagen ab. Anwesend: Professor O. Pettersson, Vorsitzender, Professor O. Krümmel und Professor D'Arcy Thompson, Mitglieder der Kommission; ausserdem erschienen Dr. M. Knudsen, Dr. H. Kyle und als Sekretär Dr. J. Gehrke. In dieser Sitzung wurde der Plan für die Wirksamkeit der Druckschriften-Kommission für das Arbeitsjahr 1910—1911 festgestellt, und die Kostenanschläge für jede einzelne Publikation geprüft. Die von der Kommission getroffenen Massregeln werden bei der Beschreibung der einzelnen Publikationen mitgeteilt.

Plankton-Bulletin und Plankton-Resumé.

Die Veröffentlichung des für das Plankton-Bulletin eingegangenen Materials muss für ein späteres Jahr vorbehalten werden. Unter dem Titel „Plankton" waren im Budget 9000 Kronen aufgeführt, wovon Kr. 3014.70 für die Drucklegung des Plankton-Resumés II verbraucht wurden. Die einzelnen Posten der Rechnung sind wie folgt:

Für Text usw. für den im Etatsjahre 1910—11 ausgeführten Teil der Drucklegung (bezahlt à conto).. Kr. 1736.00
- Karten und Tafeln ..... - 1278.70.

Jahresberichte und Sitzungsberichte.

Diese sind im Band XIII der Rapports et Procès-Verbaux enthalten. Die Druckkosten wurden im Budget zu 1600 Kronen veranschlagt und betrugen in Wirklichkeit Kr. 1455.08. Ueberschuss Kr. 144.92.

Hydrographisches Bulletin.

Für die Drucklegung des Hydrographischen Bulletins waren zwei Kostenanschläge von den Firmen Bianco Luno und Hannover eingereicht. Die Kommission

behielt sich das Recht vor, die Entscheidung zwischen den beiden Anschlägen später durch Korrespondenz nach genaueren Unterhandlungen mit den betreffenden Firmen zu treffen. Auf Vorschlag von Professor D'Arcy Thompson wurde beschlossen, dass in dem Bericht der Druckschriften-Kommission künftig die Druckkosten für den Text, die Karten und Diagramme u. s. w. des Hydrographischen Bulletins gesondert angegeben werden sollten. Der Ausfall der Verhandlungen war, dass die Drucklegung des Bulletins wie früher der Firma Bianco Luno anvertraut wurde. Die Druckkosten waren im Budget zu 5700 Kronen veranschlagt. Die wirklichen Druckkosten betrugen für

Text, Tabellen und Dekaden-Tafeln.....	Kr. 2469.05
Sonstige Tafeln.....	- 1999.35
Summa...	Kr. 4468.40, übrig Kr. 1231.60.

Ausserdem waren im Budget Kr. 716,00 zur Deckung einer Rechnung vom vorigen Jahr aufgeführt, so dass die in diesem Arbeitsjahr unter diesen Titel fallenden Ausgaben im Ganzen Kr. 5184.40 betrugen und eine Summe von Kr. 1231.60 übrig blieb.

Bulletin Statistique.

Von diesem Bulletin ist in diesem Jahr erschienen Vol. V für das Jahr 1908. 87 S. Druckkosten Kr. 1338.00. Im Budget waren dafür aufgeführt Kr. 2000.00. Ueberschuss Kr. 662.00.

Publications de Circonstance.

Unter diesem Titel sind die folgenden Abhandlungen veröffentlicht.

No. 52. J. Gehrke: Beiträge zur Hydrographie des Ostseebassins. 190 S. 2 Tafeln. Die Kosten für die Ausarbeitung und Drucklegung dieser Arbeit wurden im vorigen Jahr extra bewilligt und bezahlt (Procès-Verbaux 1909, Titel VII).

No. 53. J. Hjort: Report on Herring-Investigations until January 1910. 174 pp. Diese Publikation enthält den von Dr. Hjort als Berichterstatter über die Heringfrage abgelieferten Bericht sowie auch einige von E. Lea gelieferte Seiten; mit besonderer Erlaubnis des Bureaus und der Druckschriften-Kommission wurde sie als „Publication de Circonstance" gedruckt. Die gesamten Kosten betrugen Kr. 1796.00 (ein Teil der Publikation war erst als „Entwurf" in einer kleineren Anzahl von Exemplaren gedruckt worden); hiervon fallen Kr. 326.00 auf die von E. Lea gelieferten Seiten m. m. unter diesen Titel, während Kr. 1470.00 für die von Dr. Hjort selbst gelieferten Seiten unter den Titel „Berichte der Berichterstatter" fallen. (Siehe diesen Titel.)

No. 54. J. Arwidsson: Zur Kenntnis der Lebensgeschichte der jungen Lachse in den Flüssen vor der Hinabwanderung ins Meer. 84 S. 4 Tafeln. Druckkosten Kr. 759.68.

No. 55. E. Ruppin: Ueber das Verhältnis der Cl-, SO_3- und σ_0-Werte in einer Reihe von 14 verschiedenen Meerwasserproben gemäss den in den Laboratorien zu Helsingfors, Kiel, Kristiania, Monaco und Nancy erhaltenen Resultaten. 17 S. Druckkosten Kr. 165.04.

No. 56. M. Knudsen: Ueber Bestimmung von S', Meersalzgehalt des Brackwassers, und R. Witting: Einige Bemerkungen zu dem obenstehenden und zu Martin Knudsens hydrographischen Tabellen. 15 S. Druckkosten Kr. 116.28.

No. 57. P. P. C. Hoek: Laichgeschäft und Fang-Verhältnisse der Gadiden-Arten in der Nordsee. 72 S. Druckkosten Kr. 559.00.

No. 58. & No. 59. H. J. Buchanan-Wollaston: On the Calculation of the "Filtration-Coefficient" of a vertically descending net and on the allowance to be made for clogging. On a new form of Plankton-Net, designed to make truly vertical hauls in any weather. 14 pp. Druckkosten Kr. 105.00.

No. 60. S. Palitzsch: Ueber die Messung der Wasserstoffionen-Konzentration des Meerwassers. 27 S. Druckkosten Kr. 156.65.

Im Budget waren für die „Publications de Circonstance" aufgeführt Kr. 2500.00. Nach Abzug der Druckkosten für No. 52 und des grössten Teils von No. 53, wozu Mittel unter anderen Titeln des Budgets bewilligt wurden, betrugen die wirklichen Kosten für die „Publications de Circonstance" (1910—1911) Kr. 2187.65, wodurch bei diesem Titel ein Ueberschuss von Kr. 312.35 entstand.

Verschiedene Drucksachen (Cirkulare, Programme etc.).

Von den 300 Kronen, welche zum Bestreiten solcher Ausgaben veranschlagt waren, sind Kr. 166.25 ausgegeben. Ueberschuss Kr. 133.75.

Berichte der Berichterstatter.

Von diesen Berichten sind erschienen:

1. P. P. C. Hoek: Ueber die quantitative Verbreitung der Eier und Larven von Gadiden in der Nordsee. 20 S. Druckkosten Kr. 161.48.
2. D'Arcy W. Thompson: Second Report on the Distribution of the Cod and other Round Fishes. 32 pp. Druckkosten Kr. 466.36.
3. E. Ehrenbaum: Die Plattfischlarven der Nordsee und benachbarten Gewässer nach Zeit und Ort ihres Vorkommens. 22 S. Druckkosten Kr. 175.58.
   Appendice aux Rapports 1 et 3. 19 pp. Druckkosten Kr. 408.86.
4. A. T. Masterman: Second Report on the later Stages of the Pleuronectidae. 23 pp. Druckkosten Kr. 276.17.

5. F. Trybom: Bericht über die Aufzucht, die Markierung und den Fang von Lachsen und Meerforellen im Ostseegebiete im Jahre 1909. 31 S. Druckkosten Kr. 293.06.
6. A. C. Johansen: Zweiter Bericht über die Eier, Larven und älteren Stadien der Pleuronectiden in der Ostsee nach Zahl, Grösse, Alter und Geschlecht. 23 S. Druckkosten Kr. 448.37.

Dr. Hjort's Bericht über den Hering wurde als „Publication de Circonstance" No. 53 gedruckt (siehe oben). Die davon unter diesen Titel (Berichte etc.) fallenden Druckkosten betrugen Kr. 1470.00.

Die Druckkosten für sämtliche in diesem Jahr veröffentlichten Berichte der Berichterstatter waren auf Kr. 5000 veranschlagt. Davon sind ausgegeben Kr. 3699.88. Ueberschuss Kr. 1300.12.

Professor Heincke's Generalbericht über die Schollenfrage, wozu im Budget Kr. 5000 aufgeführt waren, wurde im Geschäftsjahre 1910—11 nicht abgeliefert; derselbe Betrag ist aber wieder in das Budget für 1911—12 für diesen Bericht eingesetzt worden.

Die gesamten Druckkosten (mit Ausnahme derjenigen für Plankton-Publikationen) für das Jahr 1910—1911, incl. Versendungskosten Kr. 1705.83, waren zu Kr. 24616.00 veranschlagt. Davon sind ausgegeben Kr. 15737.09. Ueberschuss Kr. 8878.91.

Kopenhagen, im Oktober 1911.

O. Pettersson.

LES CLUPÉIDES (LE HARENG EXCEPTÉ) ET LEURS MIGRATIONS

PAR

P. P. C. HOEK

AVANT-PROPOS

Depuis longtemps les migrations des harengs ont été l'objet de spéculations plus ou moins sérieuses, mais aussi d'études scientifiques témoignant souvent d'une grande persévérance et d'une perspicacité admirable. Comme exemple je rappelle les travaux bien connus des naturalistes Scandinaves, dont ceux de Nilsson (1832 et 1855) sont de beaucoup les plus importants. Aussi Heincke en publiant (1878) la première partie de son excellent mémoire sur les variétés du hareng ne pouvait-il mieux faire que de se servir, comme introduction de son rapport, des descriptions de Nilsson.

Les travaux de Heincke, en créant l'étude vraiment scientifique des différentes races ou formes du hareng, ont complètement révolutionné nos idées sur les migrations de ce poisson. Depuis, le hareng ne peut plus être considéré comme un poisson spécial venant d'un seul endroit et se distribuant sur une aire d'une étendue presque illimitée; il présente un grand nombre de formes distinctes, qui, quoiqu'ayant des traits communs, ont chacune leurs particularités dans leur manière de vivre, comme dans leur structure et leur développement. Les migrations de ces différentes races sont également différentes: celui qui les étudie ne doit pas perdre de vue ce fait, au risque de ne pas aboutir à grandchose. Ainsi le poisson, qui semblait le premier nous éclairer sur les causes de ces déplacements est celui, dont l'étude offre en vérité les plus grandes difficultés.

Il y a pourtant d'autres espèces de poissons migrateurs, même parmi les Clupéides, dont l'aptitude à former des variétés (ou des races) ne semble pas être si grande que celle du hareng. Comme parmi les plantes, il y a parmi les animaux des espèces qui excellent à cet égard et d'autres, qui se prêtent peu à former de telles variations. Sans vouloir m'étendre sur ce sujet, qui, je l'avoue, nous conduirait aisément dans le domaine des spéculations, qu'il me soit permis de préciser et de dire que je considère une telle aptitude à varier comme appartenant au caractère, à la nature même d'une certaine espèce: elle est bien développée chez une espèce, elle l'est bien moins chez une autre et semble faire défaut (ou presque) chez une troisième. Eh bien! parmi les Clupéides il y a des espèces qui sont généralement reconnues comme étant celles de poissons migrateurs, et parmi lesquelles on n'a pourtant pas réussi jusqu'ici à distinguer des races différentes. Sans doute, il serait imprudent et en tout cas peu scientifique de nier l'existence ou la possibilité de la formation ultérieure de nombreuses races, ou de variétés d'anchois ou de sardine. Mais à l'heure actuelle nous ne les connaissons pas (tout au plus devons nous admettre l'existence d'une race spéciale d'anchois dans la Méditerranée) et leur nombre est en tout cas restreint en comparaison de celui des races bien établies du hareng. Cette particularité ne pourrait manquer, me suis-je dit, de faciliter l'étude des migrations de ces poissons.

Depuis longtemps déjà je me suis livré à des études comparatives sur ces „autres" Clupéides. Pour une grande part j'ai dû pourtant me borner à exposer, en les résumant, des faits et des détails déjà bien connus. En m'y engageant j'avais espéré pouvoir contribuer, ne fut ce qu'un peu, à résoudre cette question générale, si intéressante, de l'origine et de la signification des migrations chez les poissons. Vraiment, n'est-il pas curieux de constater que pour les oiseaux on ait réussi à proposer une théorie générale expliquant d'une manière naturelle l'origine et le développement de leurs migrations[1], tandis que la question pour les poissons jusqu'ici soit à peine abordée. Dans une notice publiée récemment, un physiologiste allemand[2], citant un autre naturaliste (HOFER) qui cependant, pour tant que je sache, n'a pas fait des études spéciales sur le sujet, pose la question de savoir si les migrations des poissons ne doivent pas être considérées comme de simples actes réflexes. Trouvant pourtant une telle hypothèse insuffisante pour expliquer tous les cas et toutes les complications qui se présentent, il s'adresse aux pêcheurs de profession et leur demande de lui communiquer des observations qui prouveraient que les poissons connaissent les eaux qu'ils habitent. Le fait d'être renseigné là-dessus lui semble un bon point de départ pour étudier la question des migrations. Je ne veux pas mettre en doute l'utilité de telles enquêtes en général; il me semble pourtant étrange qu'on estime encore nécessaire d'en organiser une à propos d'une question suivant toute apparence si peu douteuse.

Je vais avoir encore à revenir sur les recherches de M. VICTOR FRANZ. Mais auparavant je veux essayer d'esquisser brièvement ma manière d'envisager la question. Je dois commencer par avouer qu'il m'est impossible d'admettre qu'il y ait une différence pour ainsi dire absolue entre le facteur (en partie de l'instinct inné, en partie du raisonnement) qui pousse les oiseaux à entreprendre leurs migrations et celui qui détermine les poissons à en faire autant. S'il y a des différences plus ou moins importantes, elles sont pour moi d'une nature quantitative, plutôt que qualitatives ou essentielles. Chez les poissons, comme chez les oiseaux, l'habitude d'émigrer doit s'être développée graduellement. Elle a commencé par des vagabondages sur une petite échelle, et a procuré à chaque espèce qui la prenait un avantage sur les autres. Le nombre d'individus augmentant, la concurrence devenant de plus en plus rude, les individus les plus entreprenants se sont, en temps de pénurie, éloignés d'une manière plus régulière, des endroits qui les avaient vu naître. Puis, guidés par leur souvenir, ils y sont retournés dans une saison plus favorable. Ces individus en ont profité par avoir une riche progéniture: une nombreuse lignée a hérité du goût pour la migration qui peu à peu a pris un caractère plus décisif: le don de l'orientation se développant avec l'extension de leurs expéditions. Originairement c'est donc le besoin de la nourriture, pour les oiseaux aussi bien que pour beaucoup de poissons, qui les a poussés à s'éloigner de l'endroit de leur naissance, ou de celui où ils ont grandi. Chez les oiseaux l'alternative des saisons, qui peut transformer une plaine fertile en désert aride, est la cause directe des migrations. Les oiseaux sont des animaux à sang chaud, qui l'été comme l'hiver, ont besoin de nourriture en quantité suffisante. Après avoir passé l'hiver dans un climat à température plus élevée, ils continuent, quand ils se rendent dans une zone plutôt tempérée, à se nourrir à peu près de la même manière et en général avec

[1] GÜNTHER, R., Der Wanderflug der Vögel. Verhandl. d. Deutsch. Zool. Gesellschaft. 1905. S. 67—84.

[2] FRANZ, VICTOR, Kennt der Fisch sein Wohngewässer? Mitteil. d. Westpreuss. Fischerei-Vereins. 1910. S. 49—52.

les mêmes aliments. La nourriture qui leur est nécessaire ne diffère pas essentiellement de celle qu'ils offrent à leurs petits. Ce n'est donc pas pour changer de nourriture qu'ils entreprennent leurs migrations, mais bien pour être sûr d'en disposer continuellement et en quantité suffisante pour eux-mêmes, comme pour leur progéniture. Et ceci s'applique pour ainsi dire à tous les oiseaux migrateurs: tous se déplacent, en général, vers le nord avec le printemps et vont vers le sud quand l'hiver s'approche.

Une si grande uniformité dans les mouvements et les moeurs en général ne se voit pas chez les poissons migrateurs. On pourrait même dire qu'ils excellent par la diversité de leurs habitudes, bien que chez beaucoup d'entre eux, peut-être chez tous, les besoins de nourriture jouent également un rôle important. D'abord les changements de saison pour bien des espèces ne semblent pas compter ou semblent être d'importance secondaire seulement, quoique chez plusieurs autres l'influence de la température sur les mouvements ne puisse pas être niée. Puis, nous observons une différence très marquée entre ces poissons qui en entreprenant leurs migrations restent dans le même milieu et ceux, pour lesquels le but principal de la migration semble être de changer de milieu, de se rendre dans l'eau douce en venant de la mer ou vice-versa. Le saumon est l'exemple le mieux connu du poisson "anadrome" qui régulièrement quitte la mer pour remonter les rivières. Le vrai hareng de la mer du Nord et la sardine sont de bons exemples de poissons, dont les migrations s'effectuent toutes dans le même milieu. Une place intermédiaire est occupée par ces poissons, qui, comme le hareng d'eau saumâtre et l'anchois, en venant de la haute mer, pénètrent dans les baies à eau plutôt saumâtre. Enfin l'anguille représente parmi les vrais poissons migrateurs encore un autre type, celui du poisson catadrome, qui passe une grande partie de sa vie dans l'eau douce, s'y nourrit et y acquiert une taille suffisante, sans jamais y arriver à maturité et qui, à l'approche de l'époque du frai, descend à la mer pour s'y reproduire.

J'ai dit plus haut que la question de la nourriture chez beaucoup de poissons migrateurs, comme chez les oiseaux, joue un rôle important. Et cela n'est pas contraire à ce que l'on admet généralement, à savoir qu'il y a deux catégories bien différentes de poissons migrateurs: l'une composée de poissons dont les déplacements sont en rapport avec la reproduction, l'autre dont les mouvements sont déterminés par la recherche des endroits les plus propices à leur alimentation. Pour ces derniers seulement la nourriture serait le motif de la migration, mais elle ne compterait pas pour ces poissons, comme le saumon par exemple, qui, comme on le sait depuis longtemps, pendant leur séjour dans l'eau douce ont l'habitude de jeûner pour ainsi dire continuellement. Pourtant en faisant cette distinction, on perd souvent de vue que les saumons, comme les autres poissons anadromes, en remontant la rivière et en se rendant sur les frayères, évidemment n'ont d'autre but que de faire éclore leurs oeufs à des endroits spécialement favorables au développement du frai. C'est là que les alevins et les saumoneaux, pendant toute la durée de la première année ou des premières années de leur vie, séjourneront et qu'ils trouveront les conditions et la nourriture spéciales qui leur conviennent: c'est donc bien décidément, pour eux aussi, une question de nourriture qui est à la base de la migration. Les oiseaux entreprennent les migrations pour disposer, l'hiver comme l'été, d'une nourriture suffisante mais qui toute l'année se compose, ou à peu près, des mêmes éléments, les tout-petits mangeant déjà, pour ainsi dire, dans le plat de leurs parents: c'est le changement des saisons qui les oblige à chercher cette nourriture tantôt ici, tantôt là, à une latitude tout différente. Le

saumon, qui à l'état adulte, en vrai carnassier, se nourrit de poissons d'une taille plus ou moins respectable (harengs, orphies etc.), mais qui, à l'état de saumoneau, a besoin d'une nourriture tout autre (larves d'insectes etc.), semble remonter la rivière, afin que sa progéniture trouve cette nourriture à l'endroit où elle naîtra: ce serait donc la différence de nourriture, dont ils ont besoin à différents âges, pui pousserait les saumons à entreprendre les voyages parfois d'une si grande étendue.

C'est donc en général, pour beaucoup de poissons comme pour les oiseaux, la necessité de disposer, en toute saison ou à chaque âge, d'une nourriture suffisante et appropriée, qui est, dans la lutte pour l'existence, l'instigateur principal de leurs grands voyages. Remarquons que les animaux migrateurs appartiennent à des espèces à progéniture nombreuse, formant de grands attroupements, facilement exposés aux dangers de la disette: c'est pour s'en préserver — pour eux-mêmes ou pour leur progéniture — qu'ils vont à la recherche d'autres pâtures. Ceci peut, il me semble, être avancé, quoique nous soyons encore loin d'être suffisamment renseigné sur ce point pour chaque espèce de poisson migrateur. Le fait est, qu'on peut très bien signaler l'importance de la question de la nourriture, sans nier l'influence d'autres facteurs. A cet égard les deux espèces de Clupéides, anchois et sardine, par exemple, dont je m'occuperai en premier lieu dans mon rapport, montrent des différences très remarquables, des plus intéressantes pour quiconque étudie les causes générales de la migration.

M. Victor Franz, qui, récemment[1], a discuté de nouveau[2] la question de la nourriture des poissons, a soulevé de graves doutes sur son importance pour la migration. Il s'est occupé en premier lieu des plies et ses conclusions sont que leurs migrations ne doivent absolument pas être considérées comme causées par les besoins de nourriture. Malgré toute l'estime que l'on doit avoir pour les recherches certainement très soignées de M. Franz, il me semble pourtant, que ses conclusions sont sujettes à caution. D'abord la plie, pour discuter la question de la migration, me semble un type de poisson mal choisi, bien que les recherches faites dans ces dix dernières années aient montré que des bandes de plies se déplacent, se dispersent avec l'âge dans des directions diverses. Mais de là, à la considérer comme un vrai type de poisson migrateur, dans le sens ordinaire du mot, il y a loin. M. Franz dit que les plies ne sont pas difficiles quant à leur nourriture: là seulement, où la quantité nécessaire fait défaut, leur alimentation devient insuffisante. Pour prouver qu'une bande de plies en arrivant, dans une saison déterminée, à un certain endroit, et en partant de nouveau après un séjour prolongé, n'y a pas été attirée par une nourriture plus abondante et ne s'en va pas après avoir épuisé le milieu, il dit avoir constaté, qu'un tel endroit, aprés comme avant l'arrivée de la bande, était également riche en nourriture. Puisqu'il croit l'avoir constaté, je ne le nie pas. Il doit pourtant avoir été bien difficile de controler exactement la richesse en nourriture d'un terrain sousmarin avant et après la visite d'une bande de plies! Mais admettons un moment qu'il l'ait constaté. Connait-il le nombre d'individus de la bande? Est-il sûr, que les plies aient vraiment été à cet endroit assez nombreuses pour exercer une influence si sensible; sait-il si elles sont toutes parties et aussi, si celles, qui se sont éloignées, ne l'ont pas fait pour trouver un

[1] Franz, Victor, Ueber die Ernährung der Seefische und die Frage der Nahrungswanderungen. Der Fischerbote. II. 1910. S. 253—259.

[2] Un premier travail du même auteur sur ce même sujet se trouve dans les "Wissenschaftliche Meeresuntersuchungen". Abt. Helgoland. IX. 1909.

terrain plus riche encore? Ces sortes de recherches sont excessivement difficiles et, quant aux conclusions, se prêtent facilement à de graves erreurs. M. Franz dit, qu'on se fait, à tort, l'idée, que le fond de la mer montre selon la saison une richesse en animaux sédentaires variable; c'est possible. Mais nos connaissances sont-elles suffisamment avancées pour nous prononcer sur ce point?

M. Franz est d'avis — et qui ne l'est pas? — que plus les poissons en général deviennent grands, plus ils ont besoin d'espace et d'eau profonde: c'est pourquoi ils s'en vont vers la haute mer. Le refroidissement de la mer à l'approche de l'hiver peut les entrainer à retourner vers des eaux moins profondes à température plus élevée, ou, au moins, peut arrêter leur mouvement vers la haute mer. C'est pourquoi il conclut, que les migrations des poissons, dans leurs grands traits, dépendent seulement des conditions physiques de la mer et non des besoins de la nourriture. Et après avoir dit cela et l'avoir souligné, il reconnait qu'il considère pourtant comme vraisemblable, que les plies en entreprenant leurs migrations, ne passent pas justement par les régions les plus pauvres en nourriture, mais qu'elles se réunissent plus ou moins aux endroits particulièrement fertiles. Mais, en général, les mouvements plus petits, exécutés pour la recherche de la nourriture, sont, d'après lui, subordonnées aux migrations plus grandes de la plie.

Eh bien! sans vouloir, en général, nier ou diminuer l'importance des conditions physiques, pourquoi ne pas admettre, que ces plies, qui se dispersent et qui cherchent l'espace pour se faciliter l'existence, le font en premier lieu pour trouver, si non des pâtures plus riches, au moins plus de nourriture pour leur usage individuel ou temporaire? Les différences de salinité ou de température, que l'on observe entre ces parties de la mer du Nord, qui forment leur aire de distribution, ne sont que petites: pourquoi admettre une si grande sensibilité vis à vis de telles différences? Et quant aux petites plies que l'on rencontre dans l'eau peu profonde, plus chaude et à salinité plus faible tout près de la côte, pourquoi ne serait-ce pas d'abord à cause de la nourriture tout à fait adaptée à leur taille et aux conditions générales qu'elles y trouvent, qu'elles préfèrent séjourner dans ces régions? Cette nourriture ne s'y développerait certainement pas en si grande profusion, si les conditions physiques ne lui étaient pas favorables — mais cela n'empêche pas les petites plies de s'y rendre plutôt à cause de la nourriture, qu'à cause de ces conditions physiques.

En tous cas, mon opinion est toujours qu'il faut chercher les causes des migrations d'abord chez les poissons eux-mêmes et en second lieu seulement dans les conditions physiques ou les circonstances environnantes. Avec Karl Semper[1] je considère les poissons comme des migrateurs actifs, obéissant à leurs instincts, agissant, sinon de leur propre gré, du moins suivant leur inclination et avec une certaine notion ou sens de leur propre intérêt. Je garde cette conviction, quoique je ne nie pas que parmi les conditions physiques il y en ait une, qui semble dominer les migrations plus directement que les autres: c'est la force des courants, qui imprime aux eaux des océans et à tout ce qui y nage ou y flotte un mouvement dans une certaine direction. Il est clair qu'un poisson nageant dans la direction d'un tel courant en bénéficiera et sa vitesse s'accroitra. De même tout autre poisson qui monte contre le courant, devra, pour maintenir sa vitesse, augmenter son énergie. On a observé des poissons chassant des animaux pélagiques, charriés par les courants; ces poissons suivaient ainsi, eux aussi, quasi passifs, le chemin parcouru par l'eau: le courant, dans ce cas, influe sur leur vitesse aussi bien que sur la direction de leur course. Mais

[1] Semper, Karl, Die natürlichen Existenzbedingungen der Tiere. Leipzig, 1880. II. S. 95.

même dans ce cas, il me semble peu fondé de considérer le courant comme l'agent de la migration, ni même de lui attribuer, en général, le rôle d'en déterminer la direction.

L'influence exercée par les conditions physiques sur la vie d'un poisson, sur sa propagation, sa distribution, ses migrations et sur tous ses actes en général est importante. Mais elle est multiple et doit être étudiée pour chaque espèce, au point de vue de sa nature et de sa manière de se nourrir. Il semble donc utile et même nécessaire de baser nos généralisations ultérieures en cette matière sur des observations embrassant un nombre de formes aussi grand que possible. Ainsi tout travail traitant plus en détail d'une ou de quelques espèces de poisson dont les migrations semblent offrir des traits spéciaux, ne peut manquer de fournir des renseignements, qui, peut-être, deviendront également des contributions précieuses pour la solution de la question tout entière. Considérées à ce point de vue les pages qui suivent, quoique à maints égards insuffisantes et incomplètes, ne sembleront peut-être pas sans intérêt.

I. L'anchois (Engraulis encrasicholus, (L.))

a. Introduction: l'irrégularité de la pêche de l'anchois sur les côtes hollandaises

Chaque année, en avril et mai, des bandes d'anchois se montrent sur les côtes de Hollande; quelques-unes entrent dans l'Escaut de l'Est et d'autres, beaucoup plus nombreuses, dans le Zuiderzée. Elles font l'objet d'une pêche active qui se continue jusqu'à la fin de juin, parfois jusqu'en juillet. Les autres mois, c'est en vain qu'on cherche ces poissons (au moins à l'état adulte) dans les eaux néerlandaises.

Les anchois s'approchent de la côte néerlandaise par le sud, ce qui explique le fait que la pêche dans les eaux de la Zélande devance d'ordinaire de quelques jours celle du Zuiderzée. Ils arrivent dans la mer du Nord par la Manche: on les connaît des deux côtés de ce détroit, quoiqu'ils n'y fassent pas l'objet d'une pêche aussi régulière qu'en Hollande.

L'endroit le plus septentrional où l'anchois se montre chaque année, en quantité très variable, il est vrai, mais en nombre suffisant pour la pêche, est certes la côte néerlandaise avec ses baies d'eaux plus ou moins saumâtres. Ce qui n'empêche pas que des anchois égarés aient été observés en de nombreux points autour de la Grande Bretagne et de l'Irlande, qu'ils soient entrés jusque dans la Baltique et aient atteint la côte de Norvège: nulle part, pourtant, ils ne se montrent en nombre suffisamment considérable pour une pêche méthodique et quelque peu rémunérative.

A part les fluctuations très remarquables que l'on observe d'une année à l'autre, on ne peut pas dire que les quantités prises dans les eaux néerlandaises aient diminué depuis qu'on a cherché à établir les statistiques de la pêche de ce poisson. Comme il constitue un article de commerce précieux, la statistique de sa pêche a été depuis assez longtemps dressée avec soin. Le nombre d'anchois qu'on pêche en Zélande, dans l'Escaut de l'Est, n'a jamais été très considérable et a encore diminué, suivant toute probabilité, à la suite des changements que cet estuaire a subis du fait de la construction d'une digue qui le sépare de l'Escaut de l'Ou-

est. Bien plus importante est la pêche de ce poisson au Zuiderzée; la statistique donne un aperçu relativement exact du nombre de tonneaux (ancres) que la pêche y a produits depuis plus de soixante ans. A mon avis cet aperçu, que je reproduis dans le tableau suivant est remarquable, d'abord, parce qu'il démontre d'une maniére tout à fait indiscutable la fluctuation très grande qui existe d'une année à l'autre: des années très riches comme 1869, 1885, 1890, 1901 et 1902 alternent avec d'autres dans lesquelles la pêche a été peu importante. Le tableau est également intéressant parce qu'il prouve que la production d'une année riche il y a 60 ans ne surpasse nullement la production des années abondantes les plus récentes dont nous ayons connaissance. On pourrait même dire le contraire, savoir que les bonnes années récentes ont surpassé en rendement celles d'il y a 60 ans. Mais, en faisant cette comparaison, il ne faut pas oublier, d'abord que la pêche se pratique aujourd'hui d'une manière plus efficace et en second lieu que la manière dont la statistique est faite s'est beaucoup ameliorée: actuellement non seulement on prend un plus grand pourcentage des anchois entrant dans le Zuiderzée; mais en outre un pourcentage plus grand des poissons pêchés figure dans les statistiques.

1er Tableau: Produit de la pêche des anchois dans le Zuiderzée, de 1840 à 1910[2]

Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux	Année	Nombre des tonneaux
1840	8.000	1850	12.000	1860	**68.500**	1870	5.300	1880	1.300	1890	**195.000**	1900	38.000
41	Pêche manquée	51	**40.000**	61	7.000	71	11.100	81	15.500	91	44.000	01	**90.000**
42	Pêche manquée	52	1.000	62	9.400	72	14.500	82	23.200	92	7.000	02	**100.000**
43	10.000	53	20.000	63	1.800	73	33.000	83	4.600	93	16.000	03	7.000
44	1.000	54	10.000	64	3.600	74	**53.400**	84	30.300	94	**55.000**	04	4.000
45	1.000	55	2.000	65	1.700	75	**62.700**	85	**104.300**	95	5.000	05	20.000
46	Pêche manquée	56	2.000	66	**70.600**	76	**46.800**	86	8.200	96	13.500	06	**50.000**
47	**40.000**	57	10.000	67	13.300	77	9.000	87	19.000	97	30.500	07	6.600
48	15.000	58	**67.700**	68	1.400	78	2.300	88	18.700	98	**59.000**	08	700
49	14.000	59	32.700	69	**94.600**	79	4.600	89	1.700	99	21.700	09	34.000
												10	4.600

Les chiffres du tableau donnent les nombres des "ancres" (petits tonneaux) d'anchois salés, qui ont été préparés chaque année au Zuiderzée. Comme poisson frais, l'anchois n'est pas apprécié du tout et comme les saleurs les paient bien, le produit entier de la pêche leur est laissé et est passé au sel. L'anchois étant un poisson très altérable sa préparation et sa salaison doivent avoir lieu immédiatement au retour des bateaux, le lendemain de la pêche qui se fait surtout la nuit. Les tonneaux dont on se sert pour la salaison des anchois sont petits (environ 40 L.) et contiennent 2800 anchois en moyenne, le nombre variant de 2400 à 3300 suivant qu'ils sont de grande ou de petite taille.[1]

[1] En 1891 les anchois qui furent pris étaient d'une taille exceptionnellement grande: on rapporte que 1800 en moyenne de ces poissons ont suffi, cette année, pour remplir un "ancre".

[2] Les chiffres de ce tableau sont pris dans les Rapports officiels (Verslagen) sur les pêcheries maritimes des Pays-Bas, à l'exception de ceux des années 1858—1890 qui ont été soumis à une correction et qui sont un peu plus élevés que ceux des rapports.

En comparant ces chiffres, on est frappé de la grande irrégularité avec laquelle les bonnes années sont réparties parmi les autres. Quelles sont les causes d'une si grande irrégularité? Voilà une question qui déjà a soulevé beaucoup de controverses et dont la solution demandera de grands efforts d'esprit. S'il était possible d'expliquer cette irrégularité à l'aide de variations dans les circonstances météorologiques ou hydrographiques, ce serait peut-être possible d'émettre d'avance sur la saison de pêche à venir une opinion qui aurait chance d'être confirmée plus tard par les résultats. Cela pourrait contribuer — on aimerait le croire — à placer le commerce de l'anchois sur une base un peu plus solide, qu'il ne l'a été jusqu'ici.

Mais avant de traiter cette question si éminemment intéressante, je veux tâcher de répondre à deux autres questions qui me semblent de très grande importance pour la solution de la plus fondamentale.

La première est celle-ci: faut-il croire que le Zuiderzée ait ses anchois propres et que la production en soit réglée par des causes spéciales; ou bien: faut-il admettre que la production en anchois du Zuiderzée soit réglée par les mêmes lois que celles des autres côtes de l'Europe occidentale, où cette pêche se pratique et que la pénétration dans ce golfe d'une partie plus ou moins grande, mais toujours relativement considérable, des bandes océaniques est due à une circonstance plutôt accessoire?

Et la seconde question serait: l'anchois du Zuiderzée et celui des côtes de France, sont-ils, au point de vue de la systématique zoologique, le même poisson ou bien appartiennent-ils à des races ou des variétés différentes d'une même espèce?

Le matériel qui était à ma disposition ne m'a pas permis de formuler une réponse absolument définitive à aucune de ces questions. Toutefois, il me semble utile de donner un aperçu de ce que mes recherches m'ont appris à cet égard.

Pour la première de ces questions j'ai réuni dans le chapitre suivant de ce petit travail les renseignements que l'étude de la statistique de la pêche de l'Europe occidentale m'a fournis. Je me suis dit que l'étude de la statistique comparative de la pêche de ces poissons, le long des côtes occidentales de l'Europe, pourrait être d'un grand service pour l'élucidation de cette question. Si, par exemple, on trouvait que les années exceptionellement riches du Zuiderzée ont également donné des résultats supérieurs sur les autres côtes et qu'inversement les années de mauvaise pèche se correspondent cela, tendrait à montrer, que les anchois des différentes régions, y compris le Zuiderzée, sont liés étroitement ensemble, qu'ils ont tous la même origine, qu'ils se sont développés et ont vécu sous des circonstances analogues. Malheureusement, comme on le verra dans le chapitre suivant, nous sommes loin de posséder une statistique suffisamment complète pour résoudre la question. . . . .

La seconde de ces questions sera traitée dans le 3me chapitre de ce travail, tandis que le 4me sera consacré à la discussion de la question principale: celle des causes de l'irrégularité de la pêche dans un cas aussi spécial que celui du Zuiderzée.

b. La statistique de la pêche de l'anchois

J'ai dit plus haut que pour le Zuiderzée la statistique des anchois donne un aperçu relativement exact du nombre de tonneaux que la pêche y produit. Mais on peut très bien aller plus loin encore et dire que cette statistique représente d'une manière suffisam-

ment précise la quantité de poissons de cette espèce qui sont entrés dans ce golfe. L'anchois est, parmi les poissons de conserve, l'un des plus estimés, aussi est-il l'objet d'un commerce très important et même de spéculations, ce qui va sans dire; il en résulte que les commerçants désirent être tenus très exactement au courant du rendement de la pêche, pendant la saison où elle se pratique. Les courtiers se servent, pour cela, de correspondants spéciaux et publient, avec leur aide, des bulletins dont ils donnent un résumé général à la fin de la pêche. Dans les années pauvres les prix payés aux pêcheurs sont naturellement plus élevés que dans celles d'un rendement plus fort — mais même durant ces dernières le prix des anchois, comparé à celui des autres poissons du Zuiderzée, est encore toujours élevé. Il en résulte que les pêcheurs s'acharnent à les poursuivre — dans les années pauvres ou médiocres comme dans les bonnes. Pour juger de la quantité d'anchois entrés dans le Zuiderzée on peut donc se baser sur les bulletins et sur le résumé que publient les journaux de commerce sur l'article à l'état de conserve.

Ainsi, pour les anchois du Zuiderzée il existe une véritable statistique suffisamment exacte et représentative. Et ceci peut être dit, quoiqu'il arrive que, dans les années très pauvres, la clôture de la pêche aux anchois ait lieu un peu plus tôt; il semblerait par suite possible, qu'en de telles années, quelques anchois échappent aux pêcheurs — et à la statistique. Mais comme les mêmes marins continuent la pêche aux mêmes endroits — soit avec les mêmes filets soit avec d'autres, pour la capture d'autres poissons — il est complètement invraisemblable que de grandes bandes d'anchois retardataires puissent s'échapper. Toutefois il est possible que dans les années très pauvres le produit de la pêche soit un peu inférieur à ce qu'il serait, si la pêche avait été poursuivie aussi longtemps et aussi activement qu'elle ne l'est habituellement. Mais la valeur représentative de la statistique des anchois du Zuiderzée n'est pas sensiblement diminuée par ce fait.

Considérons maintenant de plus près la statistique de la pêche des anchois sur les autres côtes où elle se pratique: c'est à dire sur le littoral atlantique de l'Europe et dans la Méditerranée. L'anchois se montre régulièrement à la côte française; mais tandis qu'autrefois — à en juger d'après les notices qu'on trouve dans les manuels d'ichthyologie — on en prenait à differents endroits (à Vannes et Quimper en Bretagne, sur les bancs de Quilleboeuf dans la baie de la Seine etc.), depuis bien des années la pêche de ce poisson à la côte atlantique de la France semble presque entièrement reléguée dans le Golfe de Gascogne.

La statistique (française) des pêches maritimes, qui avant 1887 était publiée par le Ministère de la Marine et des Colonies, et qui à partir de l'année 1887 à été publiée par les soins du Ministère de la Marine, divise la côte atlantique française, pour la pêche maritime, en 4 arrondissements. Chaque arrondissement contient plusieurs quartiers et pour chaque quartier la statistique annuelle publie un tableau donnant les quantités pêchées de chaque poisson et le total de la vente des produits de pêche, également par espèce de poisson. Puisque l'anchois figure dans ces tableaux il semble au premier abord qu'il soit aisé de comparer entre elles les différentes années au point de vue de la pêche de ce poisson. Malheureusement il n'est pas toujours question exclusivement de l'anchois, sous cette rubrique; tantôt on donne des chiffres pour l'anchois seul, tantôt on le groupe avec le sprat, tantôt on le compte avec ce dernier dans quelques tableaux et on le traite à part dans d'autres du même volume! Quelques exemples suffiront pour indiquer la confusion qui règne dans la statistique française officielle en ce qui concerne ce poisson.

Pour l'année 1876 la statistique donne la quantité d'anchois pêchée dans les quartiers

suivants de la côte atlantique: Douarnenez, Lorient, Auray, Belle-île, Sables d'Olonne, Pauillac, Bayonne et Saint-Jean-de-Luz. Le tableau du quartier des Sables d'Olonne indique que les anchois, après avoir manqué complètement en 1875, sont revenus en 1876. La récapitulation qui se trouve à la fin du volume de 1876, montre qu'en cette année, comme en 1875 l'anchois fut pris dans les eaux de trois arrondissements (2—4) de la côte atlantique.

Pour l'année 1882 la statistique officielle groupe ensemble anchois et sprats pour le quartier de Douarnenez, mais pour les quartiers d'Audierne, Quimper, Concarneau, Lorient, Auray, Belle-île, l'île d'Yeu, Bayonne et Saint-Jean-de-Luz les quantités pêchées d'anchois sont notées séparément. Pour l'île d'Yeu on trouve, parmi les renseignements généraux, que la pêche aux anchois a donné des résultats d'autant plus remarquables qu'elle n'avait à peu près rien produit pendant les années précédentes.

Dans le volume de l'année 1888 on trouve, p. 26, que la pêche de l'anchois ne se pratique guère que dans le golfe de Gascogne et dans la Mediterranée. Sur les côtes de Bretagne, les populations se livrent à la capture d'une clupéide d'un autre genre, le sprat. Mais dans le tableau de la page 12 du même volume on trouve la quantité et le prix de vente des anchois pêchés en 1887 et 1888 dans les 2me, 3me et 4me arrondissements maritimes de la côte française. Suivant les tables spéciales des quartiers, dans le 2me arrondissement des anchois furent pris par les pêcheurs de Camaret et d'Audierne, des anchois et des sprats par ceux de Douarnenez, Concarneau et Quimper; dans le 3me arrondissement, des anchois par ceux de Lorient et de Belle-île et, dans le 4me arrondissement, des anchois par ceux de Bayonne et de Saint-Jean-de-Luz.

Dans la brochure qui remplace les volumes pour les années 1891, 92 et 93 on trouve des chiffres donnant le prix de vente des anchois capturés par les pêcheurs des quartiers d'Audierne, Quimper, Concarneau, Lorient, Auray, Le Croisic, Saint-Gilles, Bayonne et Saint-Jean-de-Luz.

Mais pour l'année 1894 la statistique française remet ensemble les anchois et les sprats, à peu près pour les mêmes quartiers, qui, à en juger d'après la statistique officielle, n'avaient produit que des anchois en 1891—93 (Brest, Camaret, Douarnenez, Quimper, Concarneau, Lorient, Auray, Belle-île et Saint-Jean-de-Luz).

Pour l'année 1900 anchois et sprats figurent sous la même rubrique dans les tableaux II et III des pages 9 et 10, ainsi que dans le tableau spécial des pages 54—55. Pour les années 1901—1907 la même méthode est suivie.

Il va sans dire que, pour comparer la rendement de la pêche des anchois de differentes années, il est absolument nécessaire de se servir de chiffres, qui se rapportent aux mêmes endroits et exclusivement à l'anchois même. Après mûre réflexion je me suis décidé à limiter cette comparaison, en ce qui concerne la côte française atlantique, aux quelques ports du 4me arrondissement pour lesquels les chiffres d'anchois pêchés sont donnés dans la publication officielle. En agissant ainsi, il me semble peu douteux que les chiffres donnés concernent l'anchois et ce poisson exclusivement. Car le sprat, esprot ou melette, *Clupea sprattus*, poisson avec lequel l'anchois est mêlé ou confondu dans les tableaux des trois premiers arrondissements et qui y forme la majeure partie du groupe, ne se trouve pas dans le Midi de la France. A l'appui de ceci je cite MOREAU[1] qui (p. 448) s'exprime ainsi: „le sprat habite la Manche où il est commun; dans l'océan il est assez

[1] MOREAU, Histoire naturelle des poissons de la France. III. 1881.

commun jusqu'à l'embouchure de la Loire, assez rare aux côtes de Vendée et à la Charente Inférieure, et excessivement rare au sud de la Gironde".

Le 4me arrondissement s'étend de l'île d'Yeu à la frontière espagnole. Le tableau suivant, tiré de la Statistique des pêches maritimes, donne la quantité d'anchois pris par les pêcheurs de cet arrondissement dans la période 1875—1907[1]; ce tableau nous renseigne également sur la valeur en francs des anchois et contient les mêmes données pour le 5me arrondissement (Méditerranée: voir plus loin).

2me Tableau: Statistique française des anchois

Année	4me arrondissement		5me arrondissement		Année	4me arrondissement		5me arrondissement	
	Quantité: kg.	Valeur: fr.	Quantité: kg.	Valeur: fr.		Quantité: kg.	Valeur: fr.	Quantité: kg.	Valeur: fr.
1875	68.000	32.000	273.516	344.966	1892		33.400		222.298
1876	93.800	24.450	632.628	469.884	1893		20.352		346.047
1877	82.500	23.456	376.907	324.171	1894	122.053	19.615	696.210	498.855
1878	27.200	8.400	563.567	594.960	1895	129.247	20.386	447.573	394.288
1879	16.500	4.525	466.126	457.724	1896	33.260	2.861	401.629	403.368
1880	62.400	13.024	401.605	385.712	1897	4.300	2.840	507.225	463.677
1881	44.000	10.400	275.409	311.274	1898	9.070	3.808	805.808	561.339
1882	52.800	12.056	210.127	374.756	1899	74.163	14.558	358.149	323.976
1883	48.100	10.694	338.244	337.009	1900	408.140	98.190	419.211	362.933
1884	88.850	9.975	596.655	402.569	1901	160.650	64.620	324.138	264.168
1885	130.000	31.500	636.727	395.551	1902	326.765	93.473	297.778	238.904
1886	138.000	32.800	510.874	417.770	1903	199.830	69.570	287.900	268.712
1887	132.000	31.800	697.473	822.310	1904	98.040	38.775	556.543	475.725
1888	137.160	33.100	513.882	380.807	1905	255.100	99.560	938.388	608.654
1889	259.940	43.100	238.019	254.800	1906	287.150	86.145	896.505	722.432
1890	135.145	33.400	177.509	119.281	1907	84.500	29.575	809.128	699.932
1891		6.246		500.535					

Quand on compare entre eux les chiffres des différentes années, ce qui frappe tout d'abord c'est la fluctuation très considérable dans la pêche de l'anchois que révèle la statistique du 4me arrondissement. Cette statistique peut-elle être considérée comme vraiment représentative? Peut-être n'est-il pas trop risqué d'admettre qu'elle a été établie chaque année avec environ le même degré d'exactitude, en sorte qu'on ne lui pourrait pas nier au moins une certaine valeur comparative. — Une question bien plus difficile à résoudre est la suivante: la statistique représente-t-elle d'une manière suffisamment précise le nombre de ces poissons qui dans les différentes années se sont approchés de la côte de Gascogne? Nous avons pu constater que cela est le cas pour la statistique des anchois du Zuiderzée, grâce au prix supérieur qu'ils atteignent; à la côte française ce même poisson ne trouve souvent acquéreur qu'à un prix beaucoup moins élevé et ceci doit bien influencer l'activité avec laquelle la pêche se poursuit surtout dans les années d'abondance[2]. Tout compte fait il est évident que les chiffres de la statistique française, pour la pêche de l'anchois au littoral de l'Océan, doivent être maniés avec circonspection.

[1] Pour les années 1908 et suivantes la Statistique n'a pas encore paru.

[2] Comparez, par exemple, la Statistique des pêches maritimes pour 1889, page 29: „La pêche de l'anchois a été très abondante sur tout le littoral de l'Océan, mais bien moins favorisée dans la Méditerranée. Aussi

Mais ce sont les seuls chiffres dont nous disposons pour la côte atlantique! On prend également des anchois sur les côtes espagnoles et portugaises, mais les données statistiques sur la pêche dans ces parages semblent omettre l'anchois. Le ministère de la marine à Lisbonne publie annuellement — depuis plusieurs années — un volume de statistiques de la pêche maritime. Malheureusement les quantités des poissons n'y figurent pas; on se contente de donner les chiffres du produit (en argent) de la vente des poissons. Encore ces chiffres ne sont-ils donnés que pour quelques espèces de poisson séparément: pour le thon, pour la sardine, pour les poissons plats et pour toutes les autres espèces ensemble. Parmi ces dernières l'anchois semble aussi se trouver, au moins figure-t-il sur la liste des poissons mis en vente au marché de Lisbonne. D'après cette liste, qui nous renseigne sur les prix payès pendant ces dernières années pour chaque espèce de poisson au dit marché, ce prix a été pour l'anchois (Biqueirâo), de 45 reis (24 centimes) en 1906 et de 30 reis (16 centimes) en 1907 par kilogramme. Sur ce tableau, pour les années 1903—1905 et 1908, le prix de l'anchois n'est pas marqué. Est-ce que cela veut dire qu'il n'y a pas eu de vente pendant ces années? Je l'ignore; mais ce qui, à juger d'après les prix payés en 1906 et 1907, ne me semble pas douteux, c'est que l'anchois n'est pas beaucoup estimé à Lisbonne.

Sur le littoral atlantique d'Espagne, la pêche de l'anchois semble avoir une importance très différente suivant l'une ou l'autre région de cette côte. La région septentrionale s'étend de la frontière française à la côte portugaise et là l'anchois est indiqué comme un des produits principaux de la pêche. Mais dans la région méridionale, qui va de l'embouchure de la Guadiana (à la frontière portugaise) jusqu'à Gibraltar, l'anchois ne compte plus parmi les poissons marchands. C'est à peu près le seul renseignement dont nous disposons: les statistiques concernant les quantités de poissons de différentes espèces pris dans les différentes années par les pêcheurs espagnols semblent faire entièrement défaut — du moins je n'ai pas pu m'en procurer.

A la côte britannique l'anchois ne compte pas parmi les „marketable fishes"; aussi ce poisson ne figure-t-il pas dans la statistique officielle ni de l'Angleterre, ni dans celle de l'Ecosse, ni dans celle de l'Irlande. Pourtant il s'approche assez régulièrement du littoral britannique et même, de temps en temps, il y est pris en quantité assez considérable. DAY[1] raconte, par exemple, que ce poisson a été abondant („plentiful") à la côte anglaise en octobre 1883 et que, suivant un rapport de M. DUNN plus de 150.000 anchois furent pris en novembre 1871 dans la baie de Mevagissey. D'après le même auteur M. JACKSON en prit quelques douzaines dans un chalut à crevettes, en juin 1878, non loin de Southport. Plus tard (en 1894) M. CUNNINGHAM[2] s'est donné la peine de rassembler les dates de l'apparition des anchois à la côte anglaise. D'après lui ce n'est que rarement que des quantités vraiment considérables d'anchois se montrent dans la Manche. Il n'en connait que deux cas bien constatés, savoir les automnes des années 1889 et 1890: en novembre et décembre de ces années, d'après lui, les anchois étaient „abundant" dans la Manche.

les prix de ventes ont-ils été suffisamment rémunérateurs sur les côtes de Provence, tandis qu'ils ont atteint des chiffres souvent dérisoires en Bretagne et dans le Golfe de Gascogne". Il s'agit pourtant ici à la fois de sprats et d'anchois.

[1] DAY, Fishes of Great Britain and Ireland, 2 Vol. London, 1880—84.

[2] CUNNINGHAM, J. F., The Migration of the Anchovy. Journal Mar. Biol. Assoc. N. S. III. 1893—95. p. 300—303.

Une certaine quantité d'anchois pénètre dans le Dollart, petit golfe de la côte de la Mer du Nord, formant vers le nord une séparation naturelle entre les Pays-Bas et l'Allemagne. Les pêcheurs de Ditzum (en Allemagne) se livrent chaque printemps à la pêche de ce poisson, mais c'est seulement de temps en temps qu'elle est quelque peu rémunérative. EHRENBAUM[1] qui a étudié cette pêche en 1891 rapporte qu'en 1889 les pêcheurs de Ditzum ont salé 7 tonneaux („ankers") de ces poissons; en 1890 220 et en 1891 3. Depuis l'année 1890 — où, d'après les statistiques allemandes, la récolte entière dans le Dollart fut de 350 tonneaux — la production n'a jamais été considérable. Les rapports annuels publiés par le „Deutsche Seefischerei – Verein" et indiquant la pêche maritime de l'Allemagne, nous fournissent là-dessus les données suivantes:

1894. La quantité totale d'anchois a été de 5000 pièces.
1895. Environ 1000 poissons furent capturés.
1897. Produit total 30 tonneaux (ancres); la pêche commença en mai seulement et finit subitement vers le milieu du mois, quand le vent du Nord causa un abaissement de la température.
1899. Environ 20 tonneaux (ancres) en tout furent pris vers la fin de mai.
1903. Une petite quantité d'anchois fut prise.
1906. Produit total 38 tonneaux (ancres).
1907. 6 tonneaux (ancres) en tout — résultat d'une pêche très pauvre.

Dans les autres années — (le dernier rapport publié est celui de l'année 1908) — la pêche de l'anchois dans le Dollart n'a pas donné de résultat digne d'être mentionné. C'est l'endroit le plus septentrional où ce poisson est rencontré en quantités quelque peu importantes et encore de temps en temps seulement.

Il nous reste à dire quelques mots sur la pêche de ce poisson dans la Méditerranée. On en prend sur les côtes espagnoles, françaises et italiennes — mais, pour tant que je sache, la France est le seul pays qui en publie une statistique. La pêche sur la côte de Provence a une importance considérable; à cause de ce fait, et à cause du prix assez élevé auquel on y paie l'anchois, les statistiques qui sont publiées méritent probablement quelque confiance. Dans la statistique de la pêche maritime de la France la Méditerranée forme le 5me arrondissement: j'ai réuni dans le tableau de la page 13 les chiffres qu'en donne la statistique officielle. En comparant ceux des trente dernières années on voit tout de suite qu'il y a dans la production une uniformité relativement grande: l'année la plus pauvre de cette période semble avoir été l'année 1890 qui a produit environ 177.500 kg., l'année la plus riche étant 1905 (environ 938.400 kg.), tandis que les autres années oscillent, dans leur rendement, entre ces deux limites.

Tel est l'ensemble des renseignements statistiques concernant la présence et la pêche de l' anchois sur les côtes de l'Europe, et ceux, dont nous pouvons nous servir pour établir une comparaison avec les fluctuations de la production du Zuiderzée. Le résultat d'une telle comparaison pourrait se résumer ainsi:

1. La pêche des anchois dans la Méditerranée a un caractère beaucoup plus stable

[1] EHRENBAUM, E., Die Sardelle (Engraulis encrasicholus, L.). Sonderbeilage zu den Mittheil, der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei, 1892.

que celle du Zuiderzée: à en juger d'après les chiffres de la Statistique des pêches maritimes (qui semblent manquer pour les années 1891, 92 et 93), la quantité d'anchois, prise annuellement dans la période 1875 — 1902 par les pêcheurs français, sur les côtes de Provence a oscillé dans la proportion de 18 à 94 ou de 1 à 5.2 à peu près, tandis que pour le Zuiderzée cette proportion a été de 10 à 1900 ou de 1 à 190 à peu près. A cet égard toute analogie avec le Zuiderzée semble manquer; on ne s'attendait pas à la trouver, il est vrai, mais les chiffres de la statistique, si on peut leur donner quelque poids en la matière, démontrent bien que les facteurs principaux qui régissent la production annuelle des anchois dans les deux mers semblent être essentiellement différents.

2. La pêche des anchois dans le Golfe de Gascogne présente (à en juger d'après les chiffres de la Statistique pour les quartiers de Bayonne et de Saint-Jean-de-Luz) une irrégularité à peu près analogue à celle observée dans le Zuiderzée comparable par conséquent: une oscillation de 4. 3 à 408. 1 ou de 1 à 95 dans le même groupe d'années, pour lequel la production a oscillé entre 1 et 190 dans le Zuiderzée. Mais on ne peut pas dire que les années très abondantes en anchois en Gascogne, ni les années très pauvres, correspondent régulièrement, ou à peu près, ou dans leurs grandes lignes seulement, avec les années de maximum et de minimum en Hollande. D'autre part, on ne pourrait pas dire non plus que les années riches du Zuiderzée sont celles, dans lesquelles la pêche de l'anchois dans le Golfe de Gascogne est nulle ou vice-versa. Les renseignements statistiques français sont peu complets en général et ne semblent pas tout a fait sûrs pour un poisson comme l'anchois, qui ne joue qu'un rôle secondaire dans l'industrie; toutefois, pris en masse, ces renseignements me semblent assez solides pour baser sur eux cette conclusion génerale: que des causes analogues influencent la venue des anchois dans le Golfe de Gascogne et dans le Zuiderzée, mais que le produit de ces mêmes facteurs ne correspond pas pour ces deux baies dans les différentes années: il y a analogie sans synchronisme.

3. A la côte britannique il n'existe pas une pêche régulière de l'anchois. Ce poisson y a été observé de temps en temps par bandes assez serrées; dans les cas les mieux constatés sa présence a été remarquée à certains automnes qui ont été suivis de pêches abondantes dans le Zuiderzée: pour ces cas j'inclinerais à admettre que les anchois pris dans la Manche à l'automne sont les précurseurs des poissons qui — l'hiver une fois passé — auront recherché les eaux du Zuiderzée ou des autres baies (Escaut de l'Est, Dollart) le long de la côte hollandaise.

M. Cunningham était du même avis en 1894. Il avait d'abord supposé que les anchois pris dans la Manche viennent de Hollande et y retournent plus tard; mais pour expliquer le fait que l'été de 1889 (qui a précédé un automne riche en anchois dans la Manche) a été pour le Zuiderzée une mauvaise saison de pêche, il admet que les anchois destinés au Zuiderzée, s'avancent lorsque l'hiver est doux, dès l'automne précédent jusque dans la Manche.

Suivant toute probabilité les anchois de la côte britannique font donc partie des mêmes bandes qui doivent se rendre au Zuiderzée: ce sont les mêmes poissons. En général, on peut dire que les années dans lesquelles les anchois pendant l'automne ont été nombreux à la côte anglaise, sont suivies de pêches abondantes dans le Zuiderzée. Feraient exception à cette règle les années qui (comme 1871 et 1883) selon Day (voir

p. 14) ont été riches en anchois sur la côte britannique et pauvres sur les côtes néerlandaises. Mais, quoique le nombre des anchois durant ces années semble avoir été relativement considérable à la côte d'Angleterre, les quantités dont il s'agit me paraissent trop petites pour former une objection sérieuse à la théorie émise plus haut. Les 150.000 anchois de novembre 1871, dont parle DAY, représenteraient environ une cinquantaine de tonneaux („ankers"), tandis que le nombre des tonneaux salés dans le Zuiderzée était de 7.000 en 1871 et de 9.000 en 1883. On ne pourrait donc guère se servir de ces années (1871 et 1883) en faveur de l'hypothèse suivant laquelle les anchois destinés au Zuiderzée dans les années où ils y ont été moins abondants se seraient rendus quelque autre part.

4. Le Dollart (comme l'Escaut de l'Est) ne donne une production d'anchois quelque peu considérable que durant les années vraiment bonnes du Zuiderzée. Ce sont donc les mêmes poissons que ceux qui, l'année correspondante, entrent dans le Zuiderzée; on pourrait dire que c'est par hasard qu'ils sont entrés dans le Dollart et non dans le Zuiderzée.

En conséquence, ce que nous savons de l'apparition des anchois sur les autres côtes de l'Europe ne prouve pas qu'ils ont été particulièrement nombreux ailleurs, pendant les années où ils étaient plutôt rares au Zuiderzée, ni que les années riches du Zuiderzée correspondent à des années pauvres ailleurs. On ne peut pas dire non plus que dans les années riches en Hollande ce poisson a été également abondant aux autres côtes — sauf, dans les régions visités par des bandes que l'on pourrait considérer comme faisant partie de celles destinées au Zuiderzée. De sorte que, même si l'on ne veut pas conclure que les eaux néerlandaises ont leurs anchois spéciaux, tous les faits précédents semblent cependant indiquer que le rendement de la pêche est, là, indépendant de celui des autres mers européennes. Nous avons vu, que le Golfe de Gascogne montre à peu près les mêmes irrégularités que le Zuiderzée mais qu'elles sont moins accentuées, et, bien qu'elles ne soient pas synchrones dans les deux golfes, il n'est certainement pas risqué d'admettre que ce sont des causes d'un même ordre qui déterminent la venue du poisson dans ces deux parties de mer.

c. L'anchois de Hollande comparé à celui des autres régions

Il y a-t-il des différences de race entre les anchois qui visitent au printemps la côte hollandaise et ceux qui se rendent dans les parages du Golfe de Gascogne, ou bien, est-il impossible de faire une telle distinction?

Je n'ai pas eu l'occasion d'entreprendre des recherches pour résoudre cette question; mais j'ai pu comparer les anchois du Zuiderzée avec ceux du Golfe de Naples. Puisque c'est la première fois que l'on fait une telle comparaison[1] et puisqu'elle touche de près la question mentionnée ci-dessus, il me semble utile d'en donner ici avec quelques détails les résultats, bien qu'ils ne soient pas décisifs ni même, sur tous les points, satisfaisants.

En mai-juin 1893 Mr. J. M. BOTTEMANNE, qui m'aidait alors dans mes recherches sur les poissons comestibles, a mesuré pour moi plus de 200 exemplaires d'anchois, dont la moitié (exactement 108 individus) avait été capturée dans l'Escaut de l'Est et l'autre moitié

[1] Le travail de M. LOUIS FAGE (voir la note à la fin de ce chapitre) n'a pu être consulté par moi, qu'après que la redaction de ce rapport fut terminée.

(105) dans le Zuiderzée. En mai 1911 Mr. le Dr. J. J. TESCH et Mr. H. C. DELSMAN, tous les deux assistants à l'Institut pour l'exploration de la mer au Helder, ont bien voulu mesurer pour moi un nouveau lot de 200 exemplaires d'anchois du Zuiderzée. Tous ces poissons ont été mesurés à l'état frais. Les mesures prises ont été les suivantes:

la longueur totale (prise du bout du museau à la ligne qui joint les pointes de la caudale);

la distance du bout du museau à l'origine de la nageoire dorsale;

la distance du bout du museau à l'anus, et

la longueur latérale de la tête (du bout du museau au bord postérieur de l'opercule).

J'ai également pris le poids de ces poissons, puis déterminé leur sexe et pesé leurs glandes sexuelles.

La longueur des individus pêchés en 1893 variait de 123 à 213 mm., celle de ceux pris en 1911 de 113 à 195 mm.; les différentes longueurs, de 5 en 5 mm., sont représentées comme suit:

3me Tableau: Longueur des anchois néerlandais recueillis en mai-juin 1893 et en mai 1911[1]

Longueur en mm.	1893, représentée par	1911, représentée par	Longueur en mm.	1893, représentée par	1911, représentée par
110—114		1 ex.	165—169	4 ex.	7 ex.
115—119		4	170—174	3 -	1 -
120—124	2 ex.	2 -	175—179	3 -	2 -
125—129	5 -	6 -	180—184	3 -	1 -
130—134	17 -	23 -	185—189	3 -	1 -
135—139	28 -	23 -	190—194	0 -	1 -
140—144	36 -	28 -	195—199	6 -	1 -
145—149	42 -	37 -	200—204	1 -	
150—154	27 -	28 -	205—209	5 -	
155—159	18 -	29 -	210—214	3 -	
160—164	7 -	5 -	En tout	213 ex.	200 ex.

Le tableau suivant résume le résultat de la mensuration de ces poissons. Les anchois sont ici réunis en groupes de 10 en 10 millimètres; pour chaque groupe la moyenne des mesures prises a été calculée, ainsi que la moyenne des indices, c'est-à-dire les quotients qu'on obtient en divisant la longueur du poisson par les mesures prises. Les chiffres sont placés en colonnes séparées pour les anchois de 1893 et pour ceux de 1911.

[1] M. le Dr. H. C. REDEKE m'a confié les mesures de 100 anchois pris en juin 1905 près de Hoorn sur le Zuiderzée. Ces anchois étaient un peu plus grands que ceux mesurés en 1893 et en 1911. Ils me font un peu l'impression d'avoir été choisis pour leur longueur. Les longueurs sont comme suit:

120—129 mm.	4 ex.	160—169 mm.	20 ex.
130—139 -	11 -	170—179 -	2 -
140—149 -	21 -	180—189 -	1 -
150—159 -	41 -		

Ainsi, en négligeant les extrêmes représentées par quelques exemplaires seulement, leur longueur était de 13 à 17 cm., tandis que celle des anchois de 1893 et de 1911 était de 13 à 16 cm. seulement.

La moitié des anchois en 1893 provenait de l'Escaut de l'Est, l'autre moitié du Zuiderzée. Les premiers furent pêchés le 27 mai, les seconds les 7 et 9 juin. Les individus furent pris sans triage et, par conséquent, peuvent être considérés comme de véritables représentants. Ceux du 27 mai avaient leurs glandes génitales bien développées, mais n'étaient pas encore mûrs, sauf l'un d'eux qui avait déjà effectué la moitié de sa ponte; ceux du 7 juin étaient tous sur le point de pondre ou bien avaient déjà vidé le contenu de leurs glandes génitales. Le poids de ces derniers avait, probablement, un peu diminué durant les derniers jours avant la pêche.

Les anchois de 1911 furent pris près de l'île de Texel à l'entrée du Zuiderzée, du 18 au 31 mai; ils n'étaient pas encore dans un état de maturité avancée; le poids moyen de leurs glandes génitales était de

0.6 gr. au 18 mai (moyenne d'après 50 individus),
0.6 - - 19 - (— — 25 —),
1.1 - - 22 - (— — 25 —),
0.7 - - 23 - (— — 25 —),
et de 0.9 - - 31 - (— — 75 —).

Deux des poissons du 31 mai (l'un d'une longueur de 161 mm., dont les glandes génitales pesaient 3.9 gr. et l'autre de 137 mm., dont le poids de ces mêmes glandes était de 2.7 gr.) étaient mûrs ou à peu près: leurs oeufs étaient parfaitement transparents. Sur 200 anchois 98 étaient du sexe male et 102 du sexe féminin.

Je ne veux pas trop m'appesantir sur les différences entre les anchois pris en 1893 et ceux de 1911 que le 4me tableau semble indiquer: elles ne sont pas très grandes et il serait en tous cas difficile de déterminer, jusqu'à quel point elles peuvent s'expliquer par des erreurs d'observation ou par un procédé de mensuration différent et jusqu'à quel point elles doivent être considérées comme différences des sujets mêmes. Les indices calculés pour

4me Tableau: Anchois néerlandais mesurés en 1893 et en 1911

Longueur des poissons en mm.	Nombre des poissons de chaque longueur		Longueur totale moyenne pour chaque groupe en mm.		Longueur latérale moyenne de la tête				Distance moyenne du museau à l'origine de la nageoire dorsale				Distance moyenne du museau à l'anus				Poids moyen en gr.	
					1893		1911		1893		1911		1893		1911			
	1893	1911	1893	1911	mm.	Indice	mm.	Indice	mm.	Indice	mm.	Indice	mm.	Indice	mm.	Indice	1893	1911
110 (113)—119	"	5	"	116.2	"	"	24.4	4.77	"	"	48.0	2.43	"	"	64.0	1.83	"	9.8
120—129 . . .	7	8	127.0	125.8	27.0	4.71	25.8	4.88	54.0	2.35	50.5	2.48	73.0	1.74	71.6	1.76	12.8	11.3
130—139 . . .	45	46	135.2	134.4	28.3	4.77	27.4	4.91	58.3	2.32	56.3	2.39	77.6	1.74	75.8	1.78	15.5	14.4
140—149 . . .	78	65	144.6	145.0	29.9	4.84	29.5	4.91	62.3	2.32	59.1	2.37	83.4	1.73	81.3	1.78	18.2	18.4
150—159 . . .	45	57	154.0	154.4	31.3	4.91	31.1	4.97	66.3	2.32	65.5	2.36	89.0	1.73	87.1	1.78	23.0	22.0
160—169 . . .	11	12	164.5	164.4	33.0	5.00	33.8	4.98	71.4	2.30	70.1	2.35	95.6	1.72	93.8	1.75	28.6	27.2
170—179 . . .	6	3	174.3	175.0	35.0	4.98	35.0	5.01	74.0	2.36	76.0	2.31	100.7	1.73	102.0	1.71	31.5	34.7
180—189 . . .	6	2	185.0	185.0	36.4	5.08	37.0	5.00	80.3	2.30	80.0	2.30	107.5	1.72	112.0	1.73	40.2	37.5
190—199 . . .	6	2	196.8	192.5	38.4	5.13	36.5	5.28	85.0	2.32	79.5	2.43	114.8	1.71	105.5	1.83	45.0	44.5
200—209 . . .	6	"	206.2	"	40.6	5.08	"	"	88.0	2.34	"	"	120.7	1.70	"	"	56.1	"
210—(213) 219	3	"	212.3	"	41.3	5.14	"	"	89.2	2.31	"	"	126.3	1.68	"	"	64.7	"

les anchois de 1911 surpassent un peu, en général, sauf exceptions, ceux trouvés pour les poissons de 1893. Si on ne veut pas admettre, qu'en 1911 la longueur totale des poissons, comparée à celle des autres mesures, a été plus grande qu'en 1893 ce qui me semble peu probable, il faut bien supposer que cette longueur totale dans les deux années a été déterminée d'une manière un peu différente. Quant aux autres différences, je me borne à signaler les suivantes:

Longueur des anchois: ceux de 1893 étaient un peu plus grands que ceux de 1911, mais, dans les deux années la grande majorité était de la même taille, savoir de 13 à 16 cm.[1]; cette majorité était formée, en 1893, par environ 79 % et, en 1911, par 84 % des anchois pris.

Longueur latérale moyenne de la tête: dans les deux années la longueur de la tête diminue, d'une manière assez régulière et à peu près correspondante, avec la croissance des poissons.

Distance moyenne du bout du museau à l'origine de la nageoire dorsale: la distance relative ne semble pas ou à peine changer avec la croissance des poissons.

Distance moyenne du bout du museau à l'anus[2]: l'indice de cette distance, pour les poissons de 1893, semble diminuer un peu, mais d'une manière assez régulière, avec la croissance. Cette diminution, pourtant, est bien moins accentuée pour les poissons de 1911. Mais, parmi les poissons de cette même année, ceux d'une taille plutôt grande (c. à d. à partir de 17 cm.) ne sont, à vrai dire, pas suffisamment représentés pour que l'on puisse se prononcer d'une façon certaine.

Poids moyen: pour les anchois de 12—17 cm. étudiés en 1893 le poids moyen fut trouvé plus élevé que celui des anchois de même taille pesés en 1911. La différence est d'un gramme à un gramme et demi; font pourtant exception à cette règle, les anchois dont la taille variait de 14 à 15 cm., les exemplaires de 1911 surpassaient en poids moyen ceux de 1893. Il me semble très difficile d'expliquer ces différences, qui pourtant me semblent trop grandes pour les attribuer à des irrégularités dans le mesurage ou dans le pesage. Les différences de poids moyen observées chez les anchois d'une taille de plus de 17 cm. pesés en 1893 et en 1911 sont assez grandes, mais je les considère comme étant sans grande conséquence à cause du petit nombre d'individus.

Voyons maintenant les résultats, que mes recherches sur les anchois pris dans le Golfe de Naples m'ont donnés. Il s'agit de 200 exemplaires, que j'ai mesurés en avril-mai 1905 à la Station zoologique de Naples. Les poissons me furent apportés à l'état frais et examinés immédiatement après.

La longueur de ces poissons de 5 en 5 mm. de différence est donnée par le tableau suivant:

[1] La longueur des anchois mesurés par REDEKE en 1905 était de 13 à 17 cm. (Voir la note de la page 18.)

[2] Les mesures données par REDEKE ne sont pas bien comparables puisqu'il a mesuré la distance du museau à l'origine de la nageoire anale.

5me Tableau: Longueur des anchois napolitains pris en avril-mai 1905

Longueur en mm.	représentée par	Longueur en mm.	représentée par	Longueur en mm.	représentée par
85— 89	1 ex.	110—114	17 ex.	135—139	25 ex.
90— 94	4 -	115—119	25 -	140—144	20 -
95— 99	5 -	120—124	24 -	145—149	6 -
100—104	7 -	125—129	26 -	150—154	6 -
105—109	14 -	130—134	19 -	155—159	1 -

Ces poissons furent mesurés et les indices moyens en furent calculés absolument de la même manière que ceux examinés pour moi en 1893 et plus tard en 1911: le tableau suivant a été composé tout à fait comme celui donné plus haut pour les anchois de la côte néerlandaise.

6me Tableau: Anchois du Golfe de Naples mesurés en 1905

Longueur des poissons en mm.	Nombre des poissons de chaque longueur	Longueur totale moyenne pour chaque groupe en mm.	Longueur latérale moyenne de la tête		Distance moyenne du museau à l'origine de la nageoire dorsale		Distance moyenne du museau à l'anus		Poids moyen en gr.
			mm.	Indice	mm.	Indice	mm.	Indice	
80(87)— 89	1	87.0	19.5	4.46	39.0	2.23	51.0	1.71	4.9
90— 99	9	96.5	21.2	4.49	41.7	2.29	54.7	1.74	5.5
100—109	21	106.4	23.3	4.58	46.8	2.27	61.1	1.74	7.6
110—119	42	115.3	25.3	4.59	50.5	2.28	66.5	1.73	10.5
120—129	50	124.7	27.2	4.59	55.0	2.27	72.3	1.75	13.5
130—139	44	135.3	29.3	4.61	60.0	2.25	79.3	1.70	17.6
140—149	26	143.0	30.6	4.68	63.5	2.25	84.0	1.70	20.7
150—159	7	152.0	31.9	4.76	68.2	2.23	90.1	1.69	25.1

Les premiers de ces anchois furent mesurés le 4 avril, les derniers le 11 mai; plusieurs étaient dans un état avancé de maturité. A partir du 13 avril on trouva des exemplaires qui étaient parfaitement mûrs et d'autres dont les organes génitaux étaient déjà partiellement vidés. Le même jour le Dr. Lobianco m'informait qu'il avait trouvé des oeufs flottants d'anchois parmi le plankton pêché à la surface du Golfe. Aux environs de Naples les anchois ne font pas l'objet d'une pêche spéciale: les exemplaires qui me furent livrés étaient pris plus ou moins accidentellement lors de la pêche avec la „sciabica", grand filet traînant manoeuvré par plusieurs hommes le long de la côte.

La comparaison des anchois hollandais avec ceux du Golfe de Naples à l'aide des deux tableaux p. 18 et p. 19 peut être résumée de la façon suivante:

1° Les anchois hollandais pris en 1893 et en 1911 étaient plus grands que les poissons capturés au Golfe de Naples en avril-mai 1905: tandis que la plupart des poissons pris en Hollande avaient une longueur comprise entre 13 et 16 cm., celle du plus grand nombre des poissons napolitains variait entre 10 et 15 cm. Pour bien juger l'importance de cette

différence il faut savoir que les poissons néerlandais nous furent transmis en plusieurs lots, comptant chacun 25, 50 ou 75 poissons, et que chacun de ces lots fut pris au hasard au sein d'une quantité beaucoup plus considérable qui formait le résultat d'une pêche spéciale. Par conséquent on peut regarder comme bons représentants les anchois hollandais, tant pour la longueur que pour les nombres correspondant aux diverses dimensions.

Les 200 anchois napolitains me furent apportés en petits lots de 6 à 12 poissons chacun et il ne me semble pas impossible qu'on a fait quelquefois un certain triage, dont le résultat fut que j'en aie reçu un peu trop qui étaient de petite taille. J'admets par suite que les anchois que j'ai étudiés à Naples en avril et mai représentent la longueur de ceux qui, durant ces mois, se trouvaient dans le Golfe; mais je ne suis pas certain, que les différentes longueurs étaient représentées parmi les 200 sujets mesurés dans la proportion numérique absolument normale.

On sait que la taille des anchois pris à la côte hollandaise varie beaucoup d'une année à une autre. Il serait donc imprudent d'attacher une trop grande valeur à la différence observée entre les anchois hollandais des années 1893 et 1911 et ceux du Golfe de Naples du printemps de 1905. En général nous ne sommes pas bien renseignés sur la longueur de ces poissons vivant dans la Mediterranée. MARION[1] nous raconte que les „grands" anchois que l'on trouve à l'état de maturité avancée, dans le Golfe de Marseille, vers la fin de mars et aux premiers jours d'avril, ont une longueur de 12 à 14 cm., et puisque cette taille correspond bien à celle de mes anchois de Naples de 1905, on peut la considérer, jusqu'à nouvel ordre, comme la longueur ordinaire des anchois de la Méditerranée. Cette longueur serait donc inférieure à celle de ceux de la côte hollandaise.

2° Les anchois du Golfe de Naples semblent avoir la tête plus longue que ceux de Hollande mesurés en 1893 et en 1911. Bien que la différence ne soit pas grande, comme elle se retrouve chez les anchois de toutes dimensions, il faut bien lui attacher une certaine importance. Il est intéressant de noter, d'abord que pour les anchois de Naples, aussi bien que pour ceux de la Mer du Nord, l'indice moyen de la longueur latérale de la tête augmente avec la croissance des anchois: les petits ont des têtes relativement plus longues que les grands. Mais en comparant entre eux les anchois de même taille pris en Hollande et pris dans le Golfe de Naples (ceux de 12—16 cm. de longueur) une différence de la longueur latérale de la tête semble s'accentuer au delà de tout doute. Quelque éclaircissement ici ne me semble pas superflu. J'avais d'abord comparé les anchois de 1893 et ceux mesurés à Naples en 1905; quoique la différence trouvée fut assez grande, je me demandais si elle n'était pas due à une différence de mesurage. J'avais mesuré moi-même les anchois de Naples et j'avais noté comme la longueur de la tête la plus grande dimension de la pointe de la tête à l'angle postérieure de l'opercle. En faisant ainsi on suit pourtant une ligne un peu oblique et il était possible que M. BOTTEMANNE (en 1893) eut noté la longueur purement horizontale de la tête. Par suite la nécessité d'un contrôle s'imposait. Je fis d'abord un essai avec des poissons conservés, mais il ne me donna pas de résultat décisif: l'alcool avait contracté les poissons et tantôt plus tantôt moins. C'est pourquoi j'ai de nouveau fait mesurer, en cette année même, 200 anchois pris tout près du Helder. Ils ont été mesurés dans un état absolument frais, comme ceux de Naples, et les mesures ont été prises exactement de la même manière que pour ces derniers poissons. Le résultat a été une confirmation de celui déjà obtenu auparavant:

[1] MARION, A. F., Notes sur l'anchois. Annales du Musée de Marseille Tome III, 1889.

l'existence de la différence en longueur de la tête entre les anchois de la Méditerrannée et ceux de la Mer du Nord ne me semble plus douteuse.

3° Le commencement de la nageoire dorsale chez les anchois du Golfe de Naples semble se trouver un peu plus en arriére que chez les anchois hollandais. Chez les uns comme chez les autres, l'indice de cette mesure change à peine avec la croissance du poisson; mais cet indice est de 2.25 (en moyenne) chez les anchois napolitains de 12—16 cm. et de 2.325 et même de 2.4 (en moyenne) chez les anchois hollandais de la même taille (c. à d. de 2.325 pour les poissons mesurés en 1893 et de 2.4 pour ceux de 1911). Il me semblerait difficile d'expliquer cette différence par une faute ou une différence de mesurage — il s'agit donc ici également, suivant toute probabilité, d'une petite différence vraiment existante.

4° L'indice moyen de l'ouverture anale semble un peu diminuer, chez les anchois de Naples, comme chez ceux de Hollande, avec la croissance des poissons. En comparant les poissons de même taille de ces deux endroits, au sujet de ce caractère, on trouverait que l'ouverture anale chez les poissons de Naples serait placée un peu plus en arrière que chez les poissons hollandais. Mais la différence trouvée étant petite et la possibilité d'une erreur dans ce mesurage étant grande (l'ouverture anale se montrant souvent comme une ouverture un peu allongée), il semble préférable de laisser cette différence tout à fait hors de considération.

5° Les anchois du Golfe de Naples ont un poids moyen plus fort que ceux de la côte hollandaise. En comparant ces poids pour les anchois de 12—16 cm. on trouve des différences, qui sont toujours dans le même sens; ils sont, en moyenne, de plus de 10 % plus forts que ceux des poissons néerlandais de même taille.

7me Tableau: Comparaison du poids des anchois de Hollande et de celui des poissons de même taille pêchés dans le Golfe de Naples

Longueur	Poids moyen en grammes	
	Anchois hollandais	Anchois napolitains
120—129 mm.	12.0	13.5
130—139 -	15.0	17.6
140—149 -	18.3	20.7
150—159 -	22.5	25.1

Une partie des poissons neerlandais et la plupart des poissons napolitains étaient dans un état avancé de maturité — parmi ces derniers même plusieurs étaient parfaitement mûrs ou partiellement vidés. Ce changement de condition a donc une plus grande importance pour les seconds que pour les premiers. Mais comme, tant que je sache, le poids des poissons n'augmente pas avec le développement de l'état de maturité, il ne peut donc pas servir pour expliquer la différence de poids entre les anchois des deux provenances.

Le résultat de la comparaison serait donc: 1° que les anchois de la Méditerranée sont, à l'état adulte, plus petits que ceux que l'on pêche, au printemps, dans le Zuiderzée; 2° que ceux de la Méditerranée ont la longueur latérale de la tête un peu plus grande que ceux du Zuiderzée; 3° que l'origine de la nageoire dorsale se trouve un peu plus en arrière chez les anchois de la Méditerranée que chez ceux du Zuiderzée; et 4° qu'un anchois de la Méditerranée d'une certaine taille pèse davantage qu'un anchois de même taille pris dans le Zuiderzée.

Ces différences, bien que chacune d'elles ne soit pas trés considérable, me semblent cependant être assez importantes pour caractériser les anchois de la Méditerranée comme une forme (ou race) à part — différente de celle dont le Zuiderzée reçoit annuellement la visite et qui appartient à la même forme, selon toute probabilité, que celle qui s'approche chaque année des côtes de l'Océan Atlantique.

Une différence très essentielle dans la manière de vivre, dans les moeurs, si l'on veut, de ces deux formes d'anchois, vient appuyer la théorie de leur différence de race. Les anchois de l'Atlantique sont de vrais poissons migrateurs, qui s'approchent de la côte pour y frayer et se dispersent, la période de la ponte une fois passée. On les perd alors de vue pendant plusieurs mois et on ne les observe que l'année suivante quand ils se rassemblent de nouveau pour visiter les endroits qui leur semblent propices à la fonction reproductrice. Ainsi, de juillet à février ou mars de l'année suivante l'anchois manque sur les côtes de l'Océan Atlantique, aussi bien sur celles du Golfe de Gascogne que sur celles du Zuiderzée, fait que l'on constate aussitôt qu'on étudie les relevés mensuels de la statistique.

Dans la Méditerranée, au contraire, l'anchois se rencontre en plusieurs saisons et il ne semble jamais quitter tout à fait ces parages ou disparaître. MARION [1]) qui a publié des notices très intéressantes sur les moeurs de l'anchois de la Méditerranée, lui donne le nom de poisson vagabond; il dit (p. 58): (dans le golfe de Marseille) l'anchois est moins abondant que la sardine. En faibles quantités on peut l'y trouver, chaque année et en toute saison. A certains moments il y en a si peu qu'on peut dire qu'ils ont complètement disparu. La pêche se pratique surtout en deux saisons, savoir au printemps et au début de l'automne, avec cette modification dans les mauvaises années, que la récolte a lieu en mars et avril seulement. Les anchois qui se rapprochent de nos rivages en mars, avril, mai et qui arrivent en l'état de maturité sexuelle, y viennent pour frayer: la poutine de juin-juillet est leur produit incontestable. Le même auteur, pourtant, admet que les anchois (d'autres bandes) frayent dans le Golfe de Marseille également à l'automne (en septembre par exemple) mais il appelle les pontes de l'automne des pontes hâtives ou tardives et les considère comme moins importantes que celles de mai. Dans le quatrième volume des Annales [2]) M. MARION traîte de nouveau des moeurs des anchois de la Méditerranée et il dit: „Les passages de grandes bandes d'anchois se font plus loin au large, le long de nos côtes, que ceux de la sardine; certaines années, à la fin de l'hiver et au commencement du printemps, ces bandes se rapprochent de notre golfe et peuvent occasioner des pêches très fructueuses. D'autres fois ils gagnent plus directement les régions sises au large des embouchures où on les trouve toujours, même par les plus

[1]) MARION, A. F., Notes sur l'anchois. Annales du Musée de Marseille. Zoologie. Travaux du Laboratoire de Zoologie marine, 1886—1889. Tome III. 1889.

[2]) Annales, 1891—1893. IV. 1893.

grands froids de la fin de l'hiver. Lorsque les gros temps ont persisté en cette saison, il n'est pas rare que le grand chalut, dit des tartanes ou boeuf, s'en emplisse en traînant dans la vase par des profondeurs de 100 m. au large du Cap Couronne et du Golfe de Fos. Les coups de mer ont alors chassé les anchois de la surface". . . .

Ainsi, quoiqu'il y ait des périodes de pêche plus fructueuse (au printemps et à l'automne, dans le Golfe de Marseille; de juin au 31 d'aôut à la côte d'Etrurie (d'après Rosso[1]); de mai à septembre dans la mer Adriatique (d'aprés Faber[2])) les anchois semblent être toujours présents, en quantités plus ou moins considérables, dans les eaux cotières de la Méditerranée. Dans le Golfe de Naples on trouve les oeufs pélagiques de ce poisson à partir d'avril jusqu'en septembre (Salv. Lo Bianco[3]), tandis qu'on y rencontre les alevins (d'une longueur de 2—8 cm.) „abbondantemente" à partir de juin jusqu'en décembre. Les poissons adultes de cette espèce ne semblent jamais absolument manquer dans ces parages, quoique le même auteur dise qu'on en prend souvent de grandes quantités „in certi mesi".

Tout bien compté l'anchois de la Méditerranée, comme le dit M. Marion, est un poisson vagabond plûtot qu'un poisson migrateur; de grandes bandes se réunissent et s'approchent de la côte aux périodes du frai, cherchant des endroits où les alevins trouveront de bonnes conditions pour leur développement: une nourriture appropriée et abondante etc. La fonction de reproduction une fois achevée, les poissons adultes se dispersent plus ou moins: tandis que les uns ne s'éloignent que peu des endroits où ils ont frayé, d'autres se rendent plus au large etc.

Pour la sardine de la Méditerranée Marion admet que les migrations deviennent plus actives, plus lointaines, plus éloignées de la côte à mesure que le poisson est plus âgé. Pour l'anchois ses observations ne lui ont pas révélé la même tendance. Il raconte, par exemple, que les anchois en 1891 ont été rares dans le Golfe de Marseille. Ils ne se sont guère montrés qu'au large durant le mois de mars. Leurs bandes furent trouvées en même temps que celles des maqueraux, dans les fonds de 100 à 150 m., au large du Cap Couronne et des bouches du Rhône, après les gros temps des premiers jours de mars. Ces bandes n'étaient pas formées de ces grands individus de 14 à 15 cm. qui, en fin mai, viennent ordinairement en pleine maturité sexuelle jeter leurs oeufs dans le golfe. Elles étaient composées de jeunes individus longs de 10 à 11 cm. au plus et à organes reproducteurs encore peu développés, c'est-à-dire de poissons de la ponte de 1890. Les vieux individus qui viennent frayer en mai, ont échappé à l'observation et aux filets des pêcheurs. „Il y en a eu, cependant, quelques bancs, car l'entrée des jeunes alevins en juillet-août a été constatée par moi dans l'étang de Caronte, aux abords de l'étang saumâtre de Berre" etc. etc.

Donc, ce que nous savons des moeurs des anchois de la Méditerranée, joint aux différences de taille et de poids, comme à celles de quelques mensurations, nous donne le droit, il me semble, de les séparer comme une forme ou race spéciale des anchois de l'Atlantique. D'autre part, la petitesse de ces différences entre deux formes soumises à

[1] Rosso, Raffaele del, Pesche et Peschiere Antiche e Moderne nell'Etruria marittima. Firenze. 1905. Volume II, p. 661.

[2] Faber, G. L., The Fisheries of the Adriatic. London. 1883. p. 85.

[3] Lo Bianco, Salvatore, Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del Golfo di Napoli. Mitteil. a. d. Zool. Station z. Neapel. XIII. 1899.

des conditions si différentes que le sont les anchois du Zuiderzée et ceux de la Méditerranée, nous fait supposer, que les différences, s'il y en a, entre les anchois de la côte atlantique de la France et ceux de la côte néerlandaise doivent être minimes, trop petites, selon toute probabilité, pour être démontrées à l'aide d'un compas ou d'une balance. Il serait certainement risqué de se prononcer là-dessus d'une manière décisive; j'incline pourtant à admettre, que les anchois qui entrent dans la Manche et se rendent dans le Zuiderzée pour y frayer, ne forment qu'une partie des anchois vivant dans l'Atlantique et que l'autre, problablement bien plus grande, visite, pour y frayer, les côtes de la France.

Note. M. Louis Fage vient de publier[1] un travail intitulé «Recherches sur la Biologie de l'Anchois», dans lequel il s'occupe aussi de la variation de ce poisson et notamment de la différence existant entre l'anchois de la Méditerranée et celui de l'Atlantique. Quoique sa méthode diffère de celle que j'ai suivie, il arrive au même résultat, savoir que l'anchois de la Méditerranée est nettement différent de celui de l'Atlantique et qu'il existe ainsi deux races parfaitement distinctes. Il est intéressant de noter que M. Fage a comparé quelques autres caractères que ceux que je viens de résumer à la page 24 et suiv. Il a d'abord constaté la variation existant entre les deux formes d'anchois quant à la distance du bout du museau à l'origine de la nageoire dorsale; puis il a trouvé que les anchois de l'Atlantique ont en moyenne un nombre de rayons à la dorsale (± 14) supérieur à celui (± 13.1) qu'ont en moyenne les anchois de la Méditerranée; finalement il a découvert que l'anchois de la Méditerranée se distingue de celui de la Mer du Nord et du Golfe de Gascogne par un nombre moindre de vertèbres: ce nombre serait de 45.6 chez le premier et de 46.8 chez ce dernier.

Notons encore qu'il a été impossible à M. Fage (p. 5) de distinguer les anchois de la Mer du Nord et du Zuiderzée (ces derniers étudiés à l'aide d'exemplaires qu'il avait reçus de la Station Zoologique du Helder) de ceux que les pêcheurs français prennent dans le Golfe de Gascogne.

d. Conditions physiques et irrégularité de la pêche des anchois

Nous avons vu, p. 9—10, qu'il y a une grande irrégularité dans l'abondance des anchois du Zuiderzée et que, probablement, celle de la côte occidentale de la France est soumise à des fluctuations à peu prés correspondantes. En comparaison, les différences d'une année à une autre dans la Méditerranée ne semblent pas être si grandes: mais puisque les anchois de cette mer forment une race à part, ayant des habitudes quelque peu différentes, il semble préférable de nous restreindre pour l'essentiel, dans les pages qui suivent, à ceux de l'Atlantique.

L'anchois de l'Atlantique est un poisson plutôt méridional, qui s'approche de la côte au printemps, les eaux les plus septentrionales qu'il visite régulièrement et en quantités notables étant les baies de la côte hollandaise. Vers le sud leur distribution a été suivie jusqu'à la côte de l'Espagne et du Portugal, mais, selon toute probabilité, elle ne s'arrête pas là.

Les anchois se montrent, sur les côtes occidentales de l'Europe, chaque année à peu près vers la même époque. Les renseignements dont nous disposons pour la côte française sont peu détaillés, mais ils cadrent avec les autres, car ils nous informent, que la pêche des anchois a lieu de février (mars) à mai (juin). Il est fort probable, que, dans une année précoce ces poissons feront leur apparition à la côte française plus tôt que dans une

[1] Annales de l'institut océanographique. T. II. Fasc. 4. p. 1—47. (? 1911).

année à printemps tardif — mais à ce sujet on n'a pas fait d'observations en France, au moins elles ne semblent pas avoir été publiées.

A la côte hollandaise les anchois se montrent plus tard qu'en France: en avril; il est rare que ce ne soit qu'en mai; puisqu'on admet qu'ils viennent du sud on ne s'étonne pas, qu'ils arrivent (ou qu'on les observe) régulièrement 10 à 14 jours plus tôt à l'Escaut de l'Est, qu'au Zuiderzée. J'ai réuni dans le tableau VIII les dates de leur arrivée, constatées pour la côte hollandaise.

8ième Tableau: L'arrivée des anchois à la côte de la Hollande

Années	à l'Escaut de l'Est		au Zuiderzée	
	Date de la capture des premiers ex.	Température de l'eau à l'arrivée	Date de la capture des premiers ex.	Température de l'eau à l'arrivée
		°		°
1894	Avril 6	10.9 C	Avril 16	12.9 C
1895	- 29—30	11.4	Mai 7	14.5
1896	- 8	9.1	Avril 21	10.2
1897	- 5	7.6	- 23	9.9
1898	- 12	8.5	- 22	9.2
1899	- 11	8.2	- 23	9.7
1900	- 19	8.6	- 28	9.5
1901	- 19	8 4	- 30	11.6
1902	- 16	8.9	- 22—24	13.5
1903	- 27	6 9	Mai 1	10.7
1904	- 10	7.8	- 1	10.8
1905	- 4—7	7.7	Avril 26	8.2
1906	- 16	10.4	- 24	9.3
1907	- 19	8.6	- 27	9.9
1908	- 20	7.7	- 29	8.7
1909	- 16	9.1	- 25	12.6
1910	- 12	8.4	- 23	10.1

On voit par ce tableau que la différence entre les dates de l'arrivée des anchois à l'Escaut et au Zuiderzée est constante. Cette différence, pourtant, ne serait pas si grande, selon toute probabilité, si, pour la capture de ces poissons, on se servait des mêmes engins dans les deux parties de la Hollande: dans l'Escaut les anchois sont pris à l'aide de grandes nasses, placées dans une espèce de barrage en clayonnage, qui est établi d'avance, de sorte que les premiers poissons, qui entrent dans l'Escaut, ne fussent-ils que quelques éclaireurs, peuvent être pris et signalés. Au Zuiderzée, au contraire, les premiers anchois qui arrivent peuvent très bien rester inaperçus pendant quelques jours, les filets avec lesquels on les prend n'étant mis à l'eau, en général, qu'après constatation de l'arrivée de ces poissons. Mais, abstraction faite de cette particularité, il reste pour ces deux régions une différence incontestable dans la date de l'arrivée: on s'explique ceci en admettant que les anchois arrivent du sud et que la traversée de l'Escaut à l'entrée du Zuiderzée (le Helsdeur) leur prend au moins quelques jours.

Le tableau montre ensuite que, pour l'Escaut aussi bien que pour le Zuiderzée, il y a une différence très marquée entre les différentes années, quant au commencement de l'immigration des anchois. Selon toute probabilité c'est la température de l'eau qui est

cause de cette différence. Nous avons déjà remarqué que les anchois se montrent plus tôt en France qu'en Hollande. L'anchois qui, d'après sa distribution, est un poisson méridional, ne s'approche de la côte, après l'hiver, que quand la température de l'eau s'est assez élevée. Mais cette élévation suffisante de la température s'observe sur les côtes atlantiques de la France, chaque année, plus tôt que sur celles de la Mer du Nord, et dans la région orientale (hollandaise) de cette mer, plus tôt que dans la région occidentale.

A cet égard l'étude de la direction des isothermes à la surface de la Manche et de la partie méridionale de la Mer du Nord, au moment de l'apparititon des anchois, est très intéressante. Les cartes de la distribution de la température à la surface de la Mer du Nord, publiées par décades par les soins du service hydrographique du Bureau pour l'exploration de la mer, à Copenhague, nous renseignent sur la direction de ces isothermes.

Température moyenne de l'eau à la surface

Prenons par exemple la carte de la décade: 1906, 11—20 avril: l'isotherme de 10° traverse l'entrée occidentale de la Manche; celle de 9° va de Les Heaux en Bretagne à Lizard Head en Angleterre; celle de 8° de Dieppe à Exeter; tandis que celle de 7° décrit la forme de la lettre V, dont le plein suit la côte anglaise et le délié se dirige vers le nord-est, une isotherme de 8° se trouve entre cette derniére branche et la côte néerlandaise. Arrivés au centre de la Manche, les anchois — quand une température suffisamment élevée le permet — suivent de préférence, en continuant leur marche, le côté oriental de la Mer du Nord, où ils trouvent de l'eau ayant une température correspondante. En arrivant à la hauteur de l'Escaut, quelques bandes y pénètrent avec empressement: la température de l'eau dans cette baie peu profonde surpasse celle de la haute mer et l'eau qui s'écoule avec la marée basse agit par suite comme moyen d'appel. Des bandes plus nombreuses, attirées par la température plus élevée de l'eau le long de la côte, peut-être aussi par sa salinité décroissante, s'avancent plus encore vers le Nord et sont amenées à l'entrée principale du Zuiderzée qui se trouve entre le Helder et l'île de Texel. Ici, comme à l'entrée de l'Escaut, l'eau sortant à marée basse se fait sentir à une grande distance et attire les poissons qui s'approchent.

Le Tableau VIII (p. 27) donne la température de l'eau à l'arrivée des anchois. La température de l'eau de l'Escaut de l'Est est mesurée trois fois par jour, à la surface, à un endroit (Gorishoek) qui se trouve à peu près au centre de cet estuaire. Les observations sont faites à 7 ou 8 heures du matin, à 2 heures de l'après-midi et à 7 ou 8 heures du soir. Les mêmes observations sont prises régulièrement au Zuiderzée, à trois endroits différents: Lemmer, Marken et Urk. J'appelle ici température de l'eau á

l'arrivée des anchois la moyenne des trois observations de température de la journée, à laquelle les anchois se sont montrés la première fois, combinée avec celles des deux jours précédents.

A en juger d'après le tableau, la température de l'eau du Zuiderzée à l'arrivée des anchois, serait généralement beaucoup plus élevée que celle de l'Escaut; je dois pourtant renvoyer le lecteur à la remarque que j'ai faite p. 27, expliquant la probabilité, que la présence des anchois au Zuiderzée a été observée en général quelques jours après l'arrivée des premiers exemplaires seulement. En avril, qu'on me permette d'insister là-dessus, une différence de quelques jours compte pour beaucoup et peut donner une différence de quelques degrés dans la température de l'eau. Je ne crois donc pas utile de nous arrêter à cette différence entre les deux régions. D'autre part, à cause de cette incertitude sur la date de l'arrivée des anchois au Zuiderzée, il semble préférable, pour discuter le rapport qui existe entre la température de l'eau et la date de l'arrivée, de nous servir de quelques exemples fournis par l'Escaut.

En 1894, le 6 avril, à l'arrivée des anchois la température moyenne de l'eau de l'Escaut était de $10^0 9$; l'année suivante, à la même date, la température était de $5^0 5$ seulement: cette année-là (1895) les anchois ne se sont montrés à l'Escaut que trois semaines plus tard, le 29 ou 30 avril et alors la température de l'eau s'était élevée suffisamment, elle etait de $11^0 4$.

En 1900 et 1901, pour prendre deux autres années d'arrivée tardive des anchois, les anchois ne se sont montrés à l'Escaut que vers le 19 avril, la température moyenne de l'eau s'étant élevée à cette date à $\pm 8^0 5$. En ces deux années la température moyenne à la date du 6 avril n'était que de $5^0 5$ (en 1900) et de $6^0 2$ (en 1901).

En 1903 les anchois arrivèrent très tard. Mars avait été très froid avec des tempêtes presque continuelles; des vents très forts du nord-ouest et des bourrasques avec neige et gelée caractérisèrent le mois d'avril de cette année. Vers le 20 de ce mois le temps s'améliora, mais la température ne s'éleva que lentement. A la fin d'avril la température de l'eau était encore exceptionellement basse et quelques anchois seulement furent pris; le 8 mai le nombre n'était que de 15 à 30 pièces par marée.

En 1905 les premiers anchois furent observés à l'Escaut le 4 et le 7 avril: c'était exceptionellement précoce. Mais cette année, vers le commencement d'avril, la température de l'eau était déjà assez élevée — elle ateignit même $8^0 3$ en moyenne les trois derniers jours de mars.

Résumant les faits cités plus haut il ne me semble pas risqué de conclure que c'est à la température de l'eau qu'il faut attribuer ce fait que les anchois ayant passé la Manche s'approchent de la côte orientale de la Mer du Nord, plutôt que de la côte occidentale; c'est également la température qui les fait venir plus tôt une année que l'autre. En même temps il me semble fort probable que c'est également à cause de la température que leur distribution vers le nord se limite d'une façon à peu près rigoureuse aux eaux néerlandaises.

L'influence de la température de l'eau, dans la vie des anchois, se fait encore sentir d'une tout autre manière. Comme il a déjà été dit plus haut, les anchois qui se rendent aux eaux hollandaises en avril ou mai, arrivent à maturité vers la fin de mai ou en juin et se multiplient dans l'Escaut aussi bien que dans le Zuiderzée. Les oeufs flottants de l'anchois, dont la découverte a été faite (en juillet 1886) au Zuiderzée même, s'y mon-

trent chaque année; mais leur première apparition s'observe, soit déjà vers la fin de mai, soit seulement quelques jours ou semaines plus tard. Et, à n'en pas douter, c'est encore à la temperature de la mer qu'est due cette différence. La ponte continue pendant plusieurs semaines, à partir de la fin de mai jusqu'en août, mais, ordinairement, la principale émission d'oeufs a lieu au mois de juin et au commencement de juillet. Qu'il me soit permis d'appuyer ce fait de quelques exemples.

Les observations de 1886 commencèrent seulement en juillet: du 7 au 19 de ce mois des oeufs d'anchois furent pris en différents points du Zuiderzée, mais la meilleure pêche fut faite près de Stavoren et dans la partie du Zuiderzée, qui se trouve entre Stavoren et l'île de Wieringen. Aucune observation sur la température ne fut faite cette année-là.

En 1893 les premiers oeufs d'anchois furent pêchés le 6 juin et de bonnes récoltes de ces oeufs furent faites cette même année jusqu'à la mi-juillet. C'est alors que la pêche de ses poissons prit fin et les observations sur la distribution des oeufs ne furent pas continuées non plus. Il est très possible que cette année-là des anchois aient pondu avant le 6 juin, mais les observations ne commencèrent qu'à cette date. La température de l'eau était de $15^0 5$ au 6 juin et de 20^0 au 14 juillet avec une ascension assez régulière entre ces deux dates.

En 1905 REDEKE[1] observa les premiers oeufs d'anchois le 24 mai et les derniers le 7 juillet[2]; mais les observations furents suspendues à partir de cette date jusqu'au 14 août. La température qui était de $12^0 3$ seulement lors des premiéres récoltes, le 7 juilet s'éleva jusqu'à 20^0 environ.

En 1906 le même naturaliste prit les premiers oeufs le 28 mai et continua à les observer régulièrement jusqu'au 3 juillet. Les observations furent de nouveau interrompues du 3 juillet au 6 août. Après cette date quelques oeufs furent encore rencontrés le 7 et le 10 août provenant, selon toute probabilité, de quelques retardataires. La température qui était de $13^0 8$ à la fin de mai, ne surpassait pas, au commencement de juillet, $17^0 5$ et montait, le 7 et 10 août, à $\pm 19^0 5$.

Si une température relativement élevée est favorable à une maturation précoce des anchois, elle doit également être avantageuse au développement rapide des larves et des jeunes poissons; aussi une température plus élevée, au moment de la période de reproduction des anchois, peut-elle être considérée comme étant de bon augure pour le produit de l'avenir. Ceci peut être soutenu, sans qu'on accepte absolument la conclusion de HOFFMANN[3], à savoir que le succès de la pêche d'une certaine année dépendrait directement de la température estivale de l'année précédente. Nous aurons encore à revenir sur ceci plus loin.

Il est ensuite fort probable, qu'en dehors de la température, la salinité moins grande qui caractérise l'eau le long de la côte néerlandaise, comme dans les estuaires de ce pays, exerce une certaine attraction sur les anchois. „Il est positif, dit MARION[4], que les abords du delta du Rhône opèrent une attraction particulière sur ces poissons vagabonds. On les voit pénétrer dans l'étang de Berre", qu'il appelle quelques pages

[1] REDEKE, H. C., Zuiderzee-rapport. 1907.

[2] La même année, les premiers oeufs d'anchois furent observés dans le Golfe de Naples le 13 avril.

[3] HOFFMANN, C. K., Bijdrage tot de kennis der levenswijze en der voortplanting van de ansjovis. Bijlage II van Verslag Staat Nederl. Zeevisscherijen over 1885. 1886.

[4] MARION, A. F., Notes sur le régime du Maquereau et de l'Anchois, sur les côtes de Marseille, en 1890. Annales du Musée de Marseille. IV. 1891—93. Marseille 1893. p. 108—112.

plus loin: l'étang saumâtre de Berre. A la côte atlantique le même fait a été remarqué, il y a longtemps: „on rencontre quelquefois l'anchois dans les eaux douces et saumâtres des grands fleuves. C'est ainsi qu'on a constaté sa présence, dans la Seine sur les bancs de Quilleboeuf". [1]

Dans l'Escaut de l'Est, là où la pêche de l'anchois a lieu, la salinité de l'eau est assez grande: le poids spécifique est de 1.0226 en moyenne à une température de 17°5, ce qui correspondrait à 2.96 %. Au Zuiderzée la salinité diminue du nord au sud, quand on se rend, du Helder par exemple à la bouche de l'Ijsel: elle est d'un peu plus de 3 % à l'entrée et beaucoup moins de 1 % dans la partie méridionale. Les premières captures se font dans la partie septentrionale qui est en communication directe avec la Mer du Nord; ces poissons se distribuent bientôt vers le sud et envahissent peu à peu, surtout dans les années riches, une partie très considérable du Zuiderzée. Sont seules évitées les parties où la salinité est par trop faible. Pourtant, de bonnes pêches sont encore faites aux environs de l'île d'Urk et entre cette île et celle de Marken, où, souvent, la salinité ne surpasse pas considérablement 1 %. En certaines années la salinité du Zuiderzée, dans la partie méridionale, est un peu plus élevée qu'en d'autres et alors les anchois se rendent également plus loin vers le sud. En d'autres années la salinité reste en dessous de la moyenne: telle fut 1897 et la conséquence qui en résulta, est, que cette année-là les anchois furent pris, presque exclusivement dans la partie septentrionale du Zuiderzée, c. à d. dans la partie située vers le nord et l'ouest de lignes allant de Hoorn à l'île d'Urk et de là à Stavoren. [2]

Tout cela prouve, que, si un certain mélange d'eau douce n'est pas désagréable aux anchois, le degré de salinité ne doit cependant pas descendre au dessous d'une certaine limite.

L'eau s'échauffe plus facilement dans une baie peu profonde comme le Zuiderzée et la prédilection que les anchois montrent pour cette mer s'explique peut-être ainsi. D'autre part, comme il est de fait que les anchois pondent dans le Zuiderzée même, et qu'ils ont des oeufs flottants, ne pouvant se rencontrer que là où la salinité suffit pour les tenir suspendus, il est absolument nécessaire que leur distribution soit limitée par cette salinité, au moins dans une certaine mesure. Le cas relaté par EHRENBAUM [3], qui, en 1891, constata la présence d'une grande quantité d'oeufs flottants de l'anchois dans la Mer du Nord, au delà de l'île de Norderney, semble prouver qu'ils pondent, le cas échéant, également dans la Mer du Nord, où l'eau possède une salinité de plus de 3 %. Mais autant que je sache, il s'agit ici d'une observation à peu près isolée [4] dont il est difficile par conséquent, d'apprécier la juste valeur.

Les observations faites sur ce sujet par l'auteur de ce rapport en 1893 [5]) ont été complètement confirmées par les recherches plus étendues de REDEKE en 1905 et 1906. En 1893 les captures les plus riches d'oeufs d'anchois furent faites dans cette partie du Zuiderzée, qui se trouve entre l'île de Wieringen et la côte de la Hollande septentrionale,

[1] BLANCHÈRE, H. DE LA, Nouveau dictionnaire général des pêches, 1868, p. 27, article: Anchois.

[2] HOEK, P. P. C., De ansjovisteelt van 1897. Mededeelingen over Visscherij. 1897. p. 107.

[3] EHRENBAUM, E., Die Sardelle. Beilage zu Mittheil. d. Section für Küsten- und Hochseefischerei des D. Fischerei-Vereins. 1892.

[4] Pendant les croisières du bateau à vapeur „Wodan" des oeufs d'anchois, à différentes reprises, furent pris dans la Mer du Nord près de la côte néerlandaise. Leur nombre ne semble jamais avoir été considérable. Voir: BOEKE, H. C., Eier und Jugendformen von Fischen der südlichen Nordsee. Verhandel. Rijksinstituut v. h. Onderzoek der Zee. I. 1906.

[5] HOEK, P. P. C., Iets over de ansjovis. Mededeelingen over Visscherij., 1894. p. 9, 23 & 37.

c'est-à-dire de l'ouest de Medemblik jusqu'à Enkhuizen et à la hauteur du détroit qui sépare le bassin méridional du Zuiderzée (souvent considéré comme le Zuiderzée propre) de la partie septentrionale. Le poids spécifique de l'eau aux endroits où les oeufs furent pêchés, variait de 1.009—1.021, correspondant à une salinité de 12 à 25 °/oo à peu près.

REDEKE[1] dans son rapport sur le Zuiderzée a donné deux cartes de la distribution des oeufs d'anchois dans les deux années 1905 et 1906. En 1905 la plus grande partie de ces oeufs fut trouvée dans la partie centrale du Zuiderzée, c. à d. plutôt au sud du détroit indiqué plus haut, que vers le nord de cette ligne idéale. En 1906, cependant, une proportion plus considérable des oeufs, aussi bien que des larves récemment écloses (d'une longueur d'environ 2.5 mm.) furent pris un peu plus vers le nord. En groupant ensemble toutes les récoltes d'oeufs faites par REDEKE dans ces deux années, mais en ne tenant pas compte de celles dans lesquelles moins de 10 oeufs furent pris d'un seul coup de filet, on trouve pourtant que sur 35 pêches d'oeufs 26 furent faites là où la salinité variait de 9.4 à 15 °/oo, 6 où elle était de 16.9 à 19.3 °/oo et 3 seulement où une salinité de plus de 20 °/oo (savoir 22.9, 23 et 24.2 °/oo) fut observée.

Il va sans dire que le courant exerce également son influence sur les migrations des anchois. Mais c'est également un facteur dont il est difficile d'apprécier l'importance avec précision. De nombreuses observations et des études de plusieurs auteurs, dont celles de VAN DER STOK[2] sont certainement les plus récentes, il résulte que, dans la partie méridionale et orientale de la Mer du Nord, il existe un courant de surface apériodique. Sous son action, l'eau, à partir de l'entrée septentrionale de la Manche, se déplace lentement, d'abord (du Noordhinder et du Schouwenbank au Haaks) dans une direction parallèle à la côte hollandaise et plus tard (entre Haaks et Terschellingbank) au moins partiellement, vers le nord-ouest. Ce déplacement s'ajoute à celui causé par le courant de flot, également dirigé vers le nord, celui causé par le courant de jusant étant dirigé vers le sud. Ainsi s'explique le fait, constaté sur la côte hollandaise il y a longtemps, que le courant de flot y est plus fort que le courant de jusant.

La direction de ce courant apériodique reste à peu près la même pendant tous les mois de l'année. Il prend son origine „dans les courants de mer, qui, se mouvant le long des côtes de l'Ecosse et de l'Angleterre, se recourbent à gauche à mesure que la surface de la Mer du Nord se rétrécit vers le sud"[3]; sa force moyenne annuelle a été calculée et est, à la hauteur du bateau-phare „Maas", de cM. 6.20 par seconde, sa vitesse moyenne est par suite de 3 miles (nautiques) par 24 heures. Il convient ici de remarquer qu'on a également constaté un courant apériodique dans la Manche même. Au bateau-phare „Varne", à peu près sur la ligne Grisnez à Dungeness, on a calculé la force moyenne de ce courant et elle a été également trouvée (d'après un manuel-voilier anglais) de 3 miles (nautiques) par 24 heures. M. MARTIN KNUDSEN qui a eu l'amabilité de me renseigner au sujet des courants dans la Mer du Nord, considère comme très probable que le courant apériodique constaté par VAN DER STOK n'est, en partie, que la continuation de celui de la Manche.

[1] REDEKE, H. C., Zuiderzee-rapport. 1907. p. 38.

[2] STOK, J. P. VAN DER, Etudes des phénomènes de marée sur les côtes néerlandaises. II. Résultats d'observations faites à bord des bateaux-phares néerlandais. Publications du K. N. Meteorolog. Instituut, Nr. 90. Utrecht, 1905.

[3] STOK, J. P. VAN DER, l. c. p. 58.

Quoiqu'il en soit, il est certain que les anchois, qui passent par la Manche et entrent dans la partie méridionale de la Mer du Nord sont sous l'influence de ce courant. Il serait sans doute risqué de comparer un poisson bon nageur comme l'anchois, dont le corps est allongé, pointu en avant, à un objet inerte qui est entrainé par le courant, et cela d'autant plus que les poissons, en général, préfèrent nager contre le courant; mais cela ne change rien au fait que nos anchois, en se déplaçant vers le nord où le nord-est, doivent profiter du mouvement dans cette direction du milieu dans lequel ils se trouvent. Et comme il est certain que selon les circonstances atmosphériques l'influence de ce mouvement apériodique doit être très inégale il en résulte que la distance parcourue par nos poissons entre le Westhinder et le Haaks (situé à l'entrée du Helsdeur et du Zuiderzée) par exemple, le sera avec une vitesse quelque peu inégale d'une année à l'autre. Il est donc possible qu'une arrivée précoce des anchois dans une certaine année, ou tardive dans une autre, s'explique, au moins partiellement, par l'influence du courant apériodique.

Quoiqu'en géneral nos connaissances soient encore incomplètes, il nous a été possible de suivre l'influence exercée sur la migration des anchois 1° par la température de l'eau, 2° par la salinité et 3° par le courant. Ce sont ces influences qui, suivant toute probabilité, sont cause

1. qu'en quittant les eaux plus ou moins éloignées de l'Atlantique, où selon toute probabilité ils ont passé l'hiver et en se répandant en diverses directions, vers le nord, les anchois arrivent chaque année jusque dans les baies, protégées et à température relativement élevée, des côtes néerlandaises;
2. qu'ils y arrivent plus tôt dans une certaine année, plus tard dans une autre;
3. qu'ils mettent un peu plus de temps suivant les années pour arriver dans les eaux néerlandaises et aller de l'entrée de l'Escaut au chenal qui les conduit dans le Zuiderzée;
4. qu'en certaines années ils pénètrent plus avant dans une baie à eau saumâtre comme le Zuiderzée que dans une autre année, d'après la salinité plus ou moins élevée de la partie méridionale;
5. que le développement de leur maturité comme celui de leur frai s'accomplit dans une année caractérisée par une température estivale plus élevée, d'une manière plus rapide, plus favorable par conséquent, que dans une année ayant un été plutôt frais.

Parmi ces influences il n'en est, à proprement parler, qu'une seule qui touche directement à la question de l'irrégularité de la pêche de l'anchois. C'est la température estivale, qui favorise, ou non, le développement des oeufs et la croissance des alevins et par suite rend plus riche ou plus pauvre le produit des années à venir. Nous avons vu (p. 16) que les observations données par l'étude comparative des statistiques de la pêche des anchois sur les côtes de Gascogne et dans le Zuiderzée ne prouvent nullement, qu'une récolte riche du Zuiderzée dans une certaine année réponde à une pêche manquée dans les eaux de la France ou vice versa, ni que les années riches ou pauvres de l'une de ces régions, correspondent à celles de l'autre. Nous l'expliquons en admettant que les causes qui influencent la production de ces deux régions, quoique de même ordre, n'opèrent pas synchroniquement. Donc, une circonstance qui favorise le développement de l'anchois

en l'une de ces régions dans une certaine année, n'exerce pas nécessairement son influence, la même année, dans la même mesure, en l'autre région. C'est pourqoui nous admettons que le Golfe de Gascogne et le Zuiderzée, régions géographiquement bien séparées l'une de l'autre, aient chacune leur propre „stock" d'anchois. Quoique sur ce sujet des observations absolument concluantes fassent encore défaut, pour l'anchois, les faits tels qu'ils se présentent, ne semblent pas être en désaccord avec la vieille théorie, que les poissons nés dans une certaine région, tâchent d'y revenir plus tard, pour s'y multiplier à leur tour. Mais alors la richesse de la pêche des anchois du Zuiderzée doit dans une certaine année dépendre en premier lieu du succès de la ponte d'une année précédente, qui, pourtant, n'a pu réussir que sous des conditions de température favorables.

Comme nous l'avons déjà remarqué p. 30, la ponte de l'anchois dure plusieurs semaines; mais l'émission des oeufs, durant cette période, ne se fait pas d'une façon régulière. A un certain moment, favorisée par une température suffisamment élevée, elle atteint un maximum, l'eau de la surface de la mer montrera alors sa plus grande richesse en oeufs flottants; c'est donc cette période et les semaines qui suivent, que l'on pourrait considérer comme les plus critiques pour la production future. Les oeufs de l'anchois éclosent 3 ou 4 jours après la ponte et les larves qui s'en échappent sont, cela est bien connu, très délicates et ont à peine 3 mm. de longueur. Elles auront besoin de plusieurs semaines, pour évoluer et devenir de jeunes poissons couverts d'écailles, capables de supporter les rigueurs du mauvais temps, l'automne étant prochain. Il semble donc fort probable que la reproduction des anchois ne peut véritablement réussir qu'en des années telles qu'une température élevée, pendant une période suffisamment longue, favorise d'abord la ponte rapide et abondante et puis le développement vigoureux d'un pourcentage relativement grand des larves et des alevins. Au contraire, d'autres années seront caractérisées, ou bien par une ponte beaucoup moins abondante, ou bien par le développement d'un nombre relativement plus restreint de larves et de jeunes, ou bien par la coincidence de ces deux influences.

On comprend ensuite, pourquoi un été à chaleur plus que moyenne ne doit pas toujours et nécessairement causer une ponte suivie d'une production riche d'anchois. Si, par exemple, dans une année à température plutôt favorable le nombre des procréateurs est trop petit, ou que, venant très tôt dans la saison, ils sont pris, avant d'être arrivés à maturité; si de plus à la suite de ces circonstances ou d'autres encore, il n'y a pas eu pendant la période de température plutôt élevée, période qui peut prolonger pendant plusieurs semaines, une ponte abondante, celle-ci ne peut pas nous fournir une bonne production à l'avenir. Si d'autre part, dans une autre année, une période de température élevée et relativement prolongée, qui nous a procuré une ponte abondante, est suivie subitement de plusieurs jours de mauvais temps avec une température relativement basse, qui entraine la perte d'une grande quantité d'oeufs et de larves, une telle année ne peut pas non plus être comptée parmi celles favorables à la reproduction des anchois.

La période de la métamorphose et de l'alevinage une fois passée, les jeunes anchois sont probablement beaucoup moins sensibles à l'influence de la température. Aussi ne me semble-t-il pas nécessaire pour une bonne réussite de la ponte des anchois, que la température moyenne de tout un été soit exceptionellement élevée; il ne semble pas établi non plus, que la propagation doive nécessairement se faire mal dans un été à température moyenne relativement basse; c'est plutôt à quelque heureuse circonstance, faisant

coincider une ponte abondante avec une période quelque peu prolongée d'une température assez élevée, qu'il faut attribuer ce fait que, de temps en temps, une année soit exceptionnellement favorable au développement des anchois. Et, tandis qu'il nous semble possible qu'une telle coincidence soit à peu près la règle dans la Méditerranée et que par conséquent nous pouvons expliquer ainsi la pêche très régulière de ces poissons dans cette mer, dans le Zuiderzée au contraire un ensemble de circonstances vraiment favorable n'arrive que de temps en temps et entraine une grande irrégularité de la pêche.

Ainsi nous acceptons comme un fait bien établi l'influence de la température sur la reproduction des anchois; nous croyons même que l'irrégularité de leur production est, au moins en partie, causée par cette influence. Nous ne sommes pas encore suffisamment renseignés pour dire quelle serait la meilleure distribution de la chaleur dans un certain été, qui, les autres conditions étant en même temps favorables, pourrait nous présager avec de grandes chances de certitude une grande abondance d'anchois pour l'avenir. Nous avons à notre disposition depuis assez longtemps de bonnes séries d'observations de la température du Zuiderzée; en les comparant avec les années de pêche des anchois bonnes ou mauvaises, on a pu proposer une hypothèse sur le rapport existant entre ces deux facteurs: mais cette hypothèse n'a pas été généralement acceptée, surtout, parce qu'il y avait, sur l'âge des anchois entrant dans le Zuiderzée, des différences d'opinion.

Qu'il me soit permis de résumer ici ce que nous savons sur cet âge des anchois entrant dans le Zuiderzée.

Nous avons vu (p. 20) que la grande majorité des anchois qui, de mai au juillet, sont capturés dans le Zuiderzée ont une longueur de 13 à 16 (17) cm. Il y en a bien quelques-uns de moindre dimension et d'autres qui sont plus grands; mais nous pouvons les négliger, étant donné qu'en 1893 90 %, en 1905 93 % et en 1911 90 % des poissons pris avaient une longueur de 13 à 16 (17) cm. Il s'agit donc de déterminer l'âge des poissons de cette dimension et de dire s'ils sont tous du même âge? Malheureusement, à l'heure qu'il est, il n'est pas encore possible de donner à cette question une réponse concluante.

HOFFMANN[1] fut le premier, en 1885, à étudier la biologie de l'anchois du Zuiderzée et il trouva que la rapidité avec laquelle les alevins d'anchois croissaient était très grande: les jeunes poissons nés en juin ou juillet atteignaient, d'après lui, vers la fin d'octobre de la même année, une longueur de 100 à 120 mm. Il observa dans le Zuiderzée d'août en octobre en tout 188 jeunes anchois. Leur longueur variait de 32 à 120 mm. et ils lui faisaient l'impression d'appartenir tous à la ponte de l'été de cette même année. Constatant d'autre part que la longueur moyenne des anchois entrant dans le Zuiderzée est d'environ 15 cm., HOFFMANN concluait de ses observations qu'ordinairement l'âge des anchois entrant dans le Zuiderzée en mai, juin etc. n'atteignait pas tout à fait douze mois.

Cette opinion n'a pas été généralement admise. C'est d'abord EHRENBAUM[2] qui s'est opposé à la théorie de HOFFMANN. Il ne disposait pas de résultats d'observations perso-

[1] HOFFMANN, C. K., Bijdrage tot de kennis der levenswijze en der voortplanting van de ansjovis. Verslag Staat Nederl. Zeevisscherijen over 1885. 's-Gravenhage, 1886.

[2] EHRENBAUM, E., Die Sardelle. Beilage zu: Mitteil. der Sektion für Küsten- und Hochseefischerei des D. Fischerei-Vereins, Jahrgang 1892.

nelles sur la croissance de ces animaux, mais il fondait sa critique sur ce que nous savons en général de la croissance des poissons. Il arrivait ainsi a démontrer qu'en se développant avec une célérité si grande, les anchois feraient exception à la règle — mais cela ne prouvait pas, il faut bien l'avouer, que les conclusions de HOFFMANN étaient fausses.

CUNNINGHAM[1] a ensuite critiqué lui aussi l'argumentation de ce dernier; mais puisqu'il n'a pas non plus avancé des faits basés sur des observations spéciales, nous n'avons pas besoin de nous arrêter à ses objections.

Moi-même je me suis également rangé du côté des adversaires des conclusions de HOFFMANN[2]. Et quoique je déclare impossible encore maintenant, d'arriver avec le matériel scientifique dont nous disposons à une conclusion irréfutable, je suis toujours de la même opinion. Les faits et observations suivantes ont le plus contribué à fixer mon opinion.

Mes premières observations datent de septembre 1890. J'observais à Huisduinen, sur la côte de la Mer du Nord, la pêche des maquereaux. On se servait d'une senne, appelée senne à orphies, et on prenait avec les maquereaux et beaucoup d'esprots, de jeunes harengs et des anchois d'une longueur de 62 à 85 mm. Les esprots sont comme les maquereaux de vrais poissons de la Mer du Nord, que l'on ne rencontre que rarement, et alors en exemplaires isolés seulement, dans le Zuiderzée: c'étaient donc selon toute probabilité des bandes de poissons venant de la haute mer, qui, peut-être sous l'influence de conditions atmosphériques spéciales (le vent avait été Est pendant plusieurs jours et venait de passer en sud et sud-ouest), s'étaient approchées de la côte. Huisduinen, l'endroit où la pêche eut lieu, se trouve à l'entrée du chenal „Helsdeur", qui forme la communication principale de la Mer du Nord avec le Zuiderzée. Cette observation me semblait être en faveur de la supposition que de jeunes anchois d'une longueur de 62—85 mm. entraient, vers mi-septembre, de la Mer du Nord dans le Zuiderzée: on peut donc s'attendre, si cette supposition est juste, à trouver dans le Zuiderzée, vers l'automne, à côté de jeunes poissons, qui y sont nés cette année même, d'autres qui n'y sont entrés que quelques jours ou semaines auparavant.

Cette même année (1890), en étudiant le 11 novembre, près de l'île de Marken dans le Zuiderzée, la pêche d'un filet trainant, dit „wonderkuil", j'observais une douzaine d'anchois adultes et plus de 50 jeunes poissons de 8—10 cm. de longueur, et j'admets qu'ils étaient entrés dans le Zuiderzée avec les adultes. La présence en novembre, dans le Zuiderzée, de poissons adultes de cette espèce est un fait rare. A la même époque (novembre 1890) CUNNINGHAM en observait, tout à fait exceptionellement, une grande quantité dans la Manche: les poissons observés dans le Zuiderzée ont appartenu, selon toute probabilité, aux mêmes bandes qui alors étaient relativement abondantes dans la Manche et les jeunes poissons qui à ce moment étaient assez nombreux dans le Zuiderzée s'y étaient rendus avec les adultes.

Une autre observation date d'août et septembre 1898: j'observais dans le Zuiderzée des anchois de 65—80 mm., mais aussi quelques individus de 90—115 mm. Pourquoi admettre que c'étaient là tous des poissons nés quelques semaines auparavant seulement?

[1] CUNNINGHAM, J. T., Rate of Growth of some Sea-Fishes. Journal Mar. Biolog. Association. II. 1892. p. 257—260.

[2] HOEK, P. P. C., Mededeelingen omtrent de levenswijze en de voortplanting van de ansjovis. Bijlage van: Verslag Staat Nederl. Zeevisscherijen, 1891. 1892.

La dernière observation personelle, dont je veux faire mention à ce sujet, a été faite à Naples en mars-mai 1905. Le 28 mars on m'apporta quelques anchois, pris la nuit, qui avaient une longueur de 90—100 mm.; le 7 mai je reçus de nouveau un lot de petits exemplaires, parmi lesquels toutes les longueurs de 80 à 100 mm. étaient représentées. Il y en avait plusieurs de parfaitement mûrs: un mâle de 80 mm., une femelle de 87.5 mm., un mâle et une femelle de 89 mm. etc. tous etaient donc des poissons sexuellement adultes. Bien que je crois avoir constaté que les anchois de la Méditerranée ont une longueur moyenne un peu plus petite que ceux de l'Atlantique, le fait observé dans le Golfe de Naples, en mai, d'anchois ayant 80 à 90 mm. de longueur, mérite d'être pris en considération par ceux qui admettent que les anchois atteignent dans le Zuiderzée, en trois ou quatre mois seulement, une longueur de 100 à 120 mm. Lo Bianco[1] a rapporté que dans le Golfe de Naples les anchois ont les ovaires en maturité à partir d'avril et que les oeufs pélagiques de ces poissons se trouvent dans la mer à partir d'avril jusqu'en septembre. En admettant que les jeunes poissons de 80–90 mm. pris en mai provenaient d'oeufs pondus en septembre on arrive encore toujours à un âge de 8 mois bien comptés.

Le dernier auteur, qui s'est occupé de la question de l'âge des anchois que l'on pêche dans le Zuiderzée est Redeke[2]. Il dit, que pour autant qu'il l'a pu contrôler, les anchois y croissent rapidement, de sorte qu'ils semblent pouvoir atteindre à l'automne de l'année de leur naissance, une longueur de 10 à 12 cm. Mais il dit aussi que ses observations sont insuffisantes et qu'il ne peut pas se prononcer sur la supposition, émise par moi-même en 1894, savoir que des exemplaires nés l'été précédent, dans le Zuiderzée se trouveraient parmi les jeunes anchois que l'on y observe à l'automne. D'après lui les anchois mûrs qui entrent dans le Zuiderzée ont une longueur de 12—15 cm., leur longueur variant un peu d'une année à une autre; les poissons de cette dimension forment la majorité, quoique souvent des anchois d'une taille de 18 à 20 cm. se trouvent parmi les plus petits. A juger d'après la structure des otolithes, ces grands poissons auraient un âge d'une année de plus que les petits — ce qui est fort probable, mais ne prouve pas que la majorité (c. à d. les anchois de 12—15 cm. d'après Redeke[3]) se composerait de poissons nés seulement l'année précédente.

Redeke pour contrôler l'âge des anchois s'est donc servi le premier de la structure des otolithes. Jusqu'ici des études spéciales pour étudier l'âge des anchois à l'aide de la structure des écailles n'ont pas été faites. Les écailles seront selon toute probabilité, pour l'anchois comme pour les autres Clupéides, plus probantes que les otolithes — mais leur investigation, qui probablement ne sera pas facile, est encore à faire[4].

[1] Salvatore Lo Bianco, Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturita sessuale degli animali del Golfo di Napoli. Mitteil. a. d. Zool. Station zu Neapel. XIII. 1899. S. 447—573.

[2] Redeke, H. C., Zuiderzee-Rapport. 1907. p. 38.

[3] Redeke, dans son rapport, est un peu trop bref sur l'anchois. En le lisant on se demande, si des anchois de 16 et 17 cm. ne font pas défaut dans le Zuiderzée. En cet égard il est intéressant de noter, que, sur 100 anchois mesurés par Redeke lui-même, lors de ses recherches de 1905, et dont il m'a confié les mesures, pas moins de 63 avaient une longueur justement entre 15 et 18 cm. — ce qui, du reste, est plutôt en harmonie avec les autres chiffres dont je dispose. (Voir la note p. 18).

[4] Cette investigation M. Fage (l. c. p. 20—21) l'a entreprise pour l'anchois de la Méditerranée. D'après lui les anchois qui apparaissent à la surface au début du mois de juin à 12 et 13 cm. atteignent à cette époque — au bout d'un an — leur première maturité sexuelle. Les écailles de ces anchois ont conservé la trace de l'hiver: une seule strie hivernale, montrant que ce sont des poissons nés l'été précédent. Aux mois

Quoique je ne puisse pas le prouver, il me semble donc encore toujours probable, que les jeunes anchois d'une longueur de 70—80 mm. observés dans le Zuiderzée en août, ceux de 85—100 mm. de septembre et ceux de 100—120 mm. d'octobre sont le produit de la ponte de l'année précédente. Ce sont de jeunes poissons, formant en certaines années des bandes spéciales, qui quittent le lieu de leur séjour d'hiver et pénètrent alors jusque dans le Zuiderzée. Il convient du reste de remarquer qu'on ne les observe pas chaque année[1] dans cette mer, mais de temps en temps seulement; il est probable que cela arrive surtout, ou peut-être exclusivement, dans les annés à température d'été plutôt élevée.

S'il en est ainsi, une partie au moins des anchois entrant dans le Zuiderzée en mai, juin etc. ne seraient pas nés l'année précédente, mais bien décidément un été plus tôt. Le tableau 4 de la page 19 montre que la longueur des anchois entrant dans le Zuiderzée varie de 11 à 21 cm., ou, en négligeant les rares exemplaires des longueurs extrémes, de 12 à 17 cm. Et s'il est vrai, ce qui est possible, que les plus petits représentent la génération de l'année précédente, rien ne prouve que les poissons d'un an forment la masse principale de la récolte. Enfin il ne semble plus douteux que les grands ont une année de plus que les petits. En cela j'accepte volontiers le résultat auquel REDEKE est arrivé. Des recherches ultérieures devront encore nous renseigner plus exactement sur l'âge des plus petits, comme aussi sur la limite des tailles qui peuvent permettre de séparer approximativement les anchois de deux pontes consécutives rentrant la même année dans le Zuiderzée. Mais, puisque la ponte en beaucoup d'années s'étend sur plusieurs semaines et puisque la croissance des jeunes anchois semble être souvent très inégale, cette limite sera difficile à fixer: les anchois provenant de la même ponte n'ont pas besoin d'être tous à peu près de la même longueur, tandis que ceux, que l'on prend simultanément, mais qui sont d'âge différent, ne doivent pas nécessairement différer considérablement en longueur.

On peut, pour prouver qu'il y a différence d'âge entre les anchois entrant dans le Zuiderzée, citer le cas qui s'est présenté en 1891, l'année qui suivit celle donnant la pêche

d'avril-mai des poissons plus grands, avec une taille de 15 à 16 cm. apparaissent à la surface, et leurs écailles ont deux stries hivernales. On en suit encore quelques individus jusqu'au mois de juillet, puis ils disparaissent sans retour.

Ces résultats très intéressants sans doute ne se laissent pas appliquer absolument aux anchois du Zuiderzée, les poissons des deux mers étant différents en plusieurs égards et notamment en ce qui regarde la ponte. La Méditerranée — pour ne signaler que cette différence — a des anchois plus précoces pondant d'avril au juin et d'autres, qui pondent à l'automne, tandis que nous connaissons au Zuiderzée une ponte d'été seulement. Mais la méthode appliquée par M. FAGE avec succès pourra bien nous servir pour l'anchois du Zuiderzée également.

[1] En septembre 1911, par exemple, de petits anchois de 1.5 à 5 cm. de longueur n'étaient pas rares dans le Zuiderzée. La plupart de ceux qui furent pris — 377 sur 521 — avaient une longueur variant de 3.5 à 5 cm., 143 étaient d'une dimension plus petite, un seul exemplaire mesurait 6.5 cm., mais aucun individu d'une taille plus grande ne fut pris.

J'emprunte cette communication à un article récemment publié par M. H. C. REDEKE (Mededeelingen over Visscherij, 1911, p. 197—203). Il assista du 6 au 9 septembre à une douzaine de coups de filets donnés dans le Zuiderzée avec une espèce de petit chalut appelé „dwarskuil". La partie terminale du filet, sur une longueur de 5 mètres, était enveloppée d'une gaze fine (espèce d'étamine) de sorte que même les plus petits poissons ne pouvaient s'échapper. En cette saison, d'après ces observations, les jeunes anchois de 8 à 10 cm. semblent avoir manqué dans le Zuiderzée . . . Toutefois, on peut toujours faire l'objection que le fait qu'ils ne furent pas pris en même temps que les plus petits, ne prouve pas leur absence, mais bien qu'ils ont su échapper à un filet, dans lequel les plus petits et plus faibles se laissaient prendre. *(Note pendant la correction de l'épreuve).*

la plus riche que le Zuiderzée ait jamais rapportée, cas qui est très significatif à cet égard. Rarement deux années abondantes se suivent et les pêcheurs, aussi bien que les commerçants s'attendaient au printemps de 1891 à une pêche très peu rémunérative. On se trompait, car une récolte assez importante fut faite. Mais ce qu'il y avait surtout de curieux c'était que le produit consistait presque entièrement en poissons beaucoup plus grands que d'ordinaire. Leur longueur moyenne était de 16 cm.; tandis que, habituellement, il faut plus de 2700 et jusqu'à 3300 anchois pour remplir un tonneau, un „ancre", les tonneaux de 1891 n'en contenaient que 1700 à 1900. On admettait généralement alors que c'étaient des poissons formant l'arrière-garde des bandes immensément riches qui étaient entrées dans le Zuiderzée l'année précédente et il me semble que cette explication est juste. L'augmentation de la longueur, qui pouvait se calculer d'après les chiffres des dimensions en 1890 et en 1891 serait environ de 13 à 16 cm.: ceux de 13 cm. en moyenne qui formaient la pêche de 1890 étaient les précurseurs, ceux de 16 cm. de la récolte de 1891 les trainards des bandes d'anchois provenant de la ponte de la même année.

Revenons maintenant — pour terminer ce petit rapport — sur l'hypothèse dont il a été déjà question p. 35. C'est celle que Hoffmann a émise en 1886. D'après lui une ponte abondante et un développement prospère des anchois dans une certaine année donnerait une pêche riche dans l'année suivante. Et comme une température moyenne élevée favorise la ponte et le développement des alevins, Hoffmann croyait pouvoir formuler cette règle, que l'année d'une pêche riche est précédée par une année à température d'été relativement élevée. Or quand on compare les années d'une pêche riche, 1858, 1860, 1866, 1869 et 1885 par exemple, avec les années précédentes respectives, quant à la température moyenne de leurs étés, il faut avouer en effet que pour ces années cette règle est exacte. Mais quand on continue ces comparaisons, on trouve également que d'autres années riches sont précédées par des années à température basse, comme il arrive aussi que des étés à température élevée sont suivis d'une pêche tout à fait mauvaise. L'hypothèse de l'influence favorable d'une haute température dans un certain été sur la production en anchois de l'année suivante est basée sur la supposition que les anchois se développent habituellement avec une rapidité exceptionelle, c. à d. que ceux qui sont nés dans une certaine année formeraient les poissons de la pêche de l'année prochaine. Mais nous ne sommes pas non plus convaincus de l'exactitude de cette supposition et par suite nous ne devons pas nous étonner qu'il y ait des années qui font exception à la règle proposée. Il ne nous semble plus douteux, qu'au moins une certaine partie des anchois ne se développent pas avec une si grande rapidité. Bien qu'une température élevée plutôt constante dans une grande partie de l'été doit être considérée comme favorable à la ponte des anchois et au développement des alevins, elle ne peut pas seule être la cause d'une pêche abondante pour l'année suivante et l'influence favorable qu'elle exerce se doit faire sentir pendant plus d'une année en tous cas.

Cette influence favorable on ne peut pas l'accepter sans admettre comme prouvé, que les anchois qui entrent dens le Zuiderzée sont aussi ceux qui y sont nés. Notre ignorance est complète sur les lieux où nos poissons se rendent pour y passer l'hiver; il nous semble seulement probable qu'ils sont situés en dehors de cette région de la Mer du Nord qui est travaillée régulièrement par les chalutiers. Nous inclinons ensuite à les chercher plutôt vers le sud de la Mer du Nord que dans ses parties septentrionales:

il nous semble probable, nous l'avons déjà dit plus haut (voir p. 27), que les anchois qui s'approchent de la côte néerlandaise viennent du sud. Alors leurs quartiers d'hiver se trouveraient, selon toute probabilité, dans l'Atlantique, pas trop loin peut-être de la côte occidentale de l'Europe. Là, ils se répandraient sur une grande étendue, y cherchant de quoi se nourrir et se développer pendant plusieurs mois. En certaines années de jeunes poissons encore immatures âgés d'un peu plus d'un an se réuniraient en bandes et entreprendraient des excursions extraordinaires. Mais la régle semble bien plûtot celle-ci qu'ils attendent l'approche de la ponte: alors ils ne démentent pas leur origine, et retournent aux parages qui les ont vus naître, pour y frayer à leur tour. La prédilection qu'ils montrent pour certaines baies, pour certaines parties de la côte ne se serait certainement pas développée, jusqu'à devenir une tendance héréditaire, si elle n'était pas basée sur les conditions, hautement favorables au développement des alevins et des jeunes poissons, que ces endroits leur offrent.

Haarlem, juin 1911.

THIRD REPORT ON THE DISTRIBUTION, ETC., OF THE COD, HADDOCK AND OTHER ROUND FISHES

BY

D'ARCY WENTWORTH THOMPSON

In preparing a Third Report on the progress of our knowledge regarding the Cod, Haddock, and other "round fishes", I have found several important subjects more or less ripe for treatment. A great mass of measurements made in the market at Aberdeen are now in my hands, and I had at first hoped to present a report dealing with these; such a report is in part written, but the material is so great and complicated, that I have not been able to bring it to completion. Much material is also available, and all but ready for publication, to illustrate the distribution of the Haddock and other Gadoids, on lines similar to those which I employed in dealing with the distribution of the Cod in my Second Report. But I have thought it best on the whole to deal once more with the English Statistics, as I did in my First Report; for not only have these statistics been improved and extended in various ways, but, since my First Report was based upon the data for two years only, namely 1906 and 1907, it is important now that we have five years (1906—1910) to deal with, to see how far those preliminary conclusions were justified, and also to discover what progressive tendencies are apparent in the course of the five years.

The English Statistics, 1906—10.

It is not necessary to recapitulate the methods of classification employed in these statistics, nor to describe again the areas into which the North Sea is divided for statistical purposes (fig. 1). We shall simply deal as before with a summary, as brief as possible, of the information that the statistics furnish us with, under the following heads:

Fig. 1. Chart of the North Sea.

1. The amount of Fishing on the principal fishing grounds.
2. The Distribution of the various species of fish.
3. Variations or fluctuationsin the catch from year to year.

A fourth subject, namely the periodical fluctuations in abundance from month to month, will also be treated, but still more briefly. These, as well as other questions, will be dealt with in greater detail than is now possible in a forthcoming publication of the Board of Agriculture and Fisheries.

I. The Fishing Grounds

a. The Number of Voyages made to the Several Areas

(Table I, Ia—e.)

The English Sailing Trawlers (Table I a) continue to fish within precisely the same region indicated in my former report, that is to say, within an area around Yarmouth and Lowestoft, extending from the English to the Dutch Coasts. Practically the whole of the fishing again took place in areas B2, B3 and C3, but in somewhat different proportions than formerly, especially as regards the deep water area C3, where the amount of fishing has diminished to about one half. Still, taking the mean of the whole five years, fishing is nearly equally divided between these three areas.

As regards the areas frequented by the English Sailing Liners and Steam Liners, these also correspond closely with what was set forth in our former report. But, while the rough chart given in that report (p. 5) scarcely needs to be drawn anew, yet there are one or two changes noticeable within recent years that deserve attention.

Firstly, with regard to the Sailing Liners (Table I b), there is a marked tendency to increased fishing in area B3, the shallow water area off the Dutch coast. In 1906 no liners were recorded as fishing there, but 296 landings were made in 1910. Likewise in all the C areas (areas, that is to say, from 40—60 metres depth) the amount of fishing increased; but on the other hand in D1 there was a considerable diminution, from 160 landings in 1906 to 50 in 1910. The total number of landings of Sailing Liners; small at the best, is not greatly diminished in the five years under review.

The number of landings of Steam Liners at English ports, not yet very large, has greatly increased. There were 203 landings in 1906 and 422 in 1910, but the year 1908 was the busiest year of all, and the mean for the five years is almost identical with that of 1910 (Table I e). The great bulk of the fishing is in areas D1 and E. The Dogger Bank area (B1) is scarcely visited by this class of vessel (Table 1 c).

Lastly, with regard to the trawlers (Table I d) there are certain noticeable changes to be observed within the last five years, as has also been remarked by Mr. Archer in the Report of the Board of Agriculture and Fisheries for 1910. I have illustrated the main features of this change on fig. 2, which represents the number of landings from the various areas in 1910, expressed in terms of a percentage of the mean number for the five years. It will be seen that a somewhat sinuous line may be drawn from North to South through the North Sea, such that the number of landings by steam trawlers has tended to increase everywhere to the west, and to diminish everywhere to the east thereof.

On the Dogger Bank area B 1 the diminution is very marked; for only 1962 landings were reported from this area in 1910 as against 4755 in 1906, and the landings in 1910 were only 73 % of the mean for the five years. In the adjacent area C2 there is again a considerable drop from 1906, but in this case, as the fishing was even less in some intermediate years, the difference between 1910 and the mean is insignificant. In area B 4, which includes a great part of the small fishing grounds off the Danish coast, the diminution is again conspicuous, from 945 landings in 1906 and 1368 in 1907 to 286 in 1910; the number of landings in 1910 is in this case only 35 % of the mean for the five years. On the other hand in the northern grounds of F 1 there has been a great and steady increase, from 439 landings in 1906 to 1093 in 1910.

The total number of landings from the North Sea in 1910 is a little greater than in the three previous years, but a little less than in 1906 (Table I e).

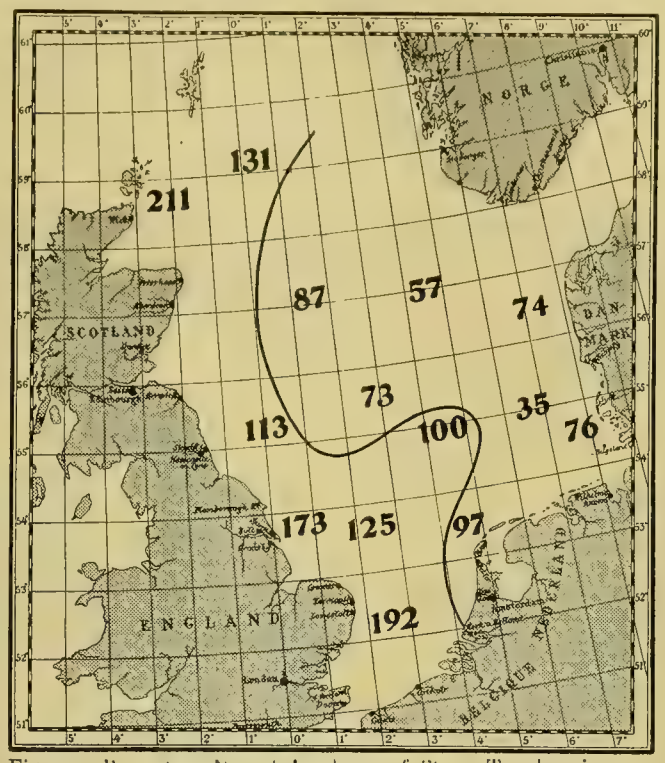


Fig. 2. Percentage No. of Landings of Steam Trawlers in 1910, compared with the mean of 1906—1910.

b. Average Duration of the Voyages to the Several Areas (Tables I, I f).

With regard to the duration of the voyage we shall deal only with the Steam Trawlers; and here it is a very curious circumstance (and to this again Mr. ARCHER has called attention) that during our five years there has been a steady tendency in almost all areas to a shortening of the time spent upon a voyage. The only areas in which the contrary is the case are C1 and E, both of them areas of great extent, where the slightly longer time now spent upon a voyage may in all probability be accounted for by a tendency to frequent more distant parts of the area; but in many of the other areas it is scarcely possible to assume that the shortened voyage corresponds to less distant fishing grounds. The reason, in fact, is meanwhile unknown, but the fact is undoubted, and is certainly contrary to what might be expected were there a real and prevalent scarcity of fish.

For example, the average length of a trawling voyage to area B5, off the north-east coast of Denmark, has fallen from 12.1 days in 1906 to 8.5 in 1910; that of voyages to the Dogger Bank (B1) from 7.9 days to 6.9; and to D3, off the north-west of Scotland, from 13.2 days to 6.8.

In all, the mean length (for the five years) of all the North Sea voyages of steam

trawlers, steam liners, sailing trawlers and sailing liners, may now be stated as 6.2, 2.8, 5.9, 3.9, days respectively.

c. The Total Demersal Catch in the Several Areas (Table I, I g, II).

In Table I g we show, from year to year, the number of cwts. of fish landed by English Steam Trawlers for each days absence from port. There has been a nearly steady fall from 17.6 cwts. per day in 1906 to 16.2 cwts., in 1910. In only four areas,

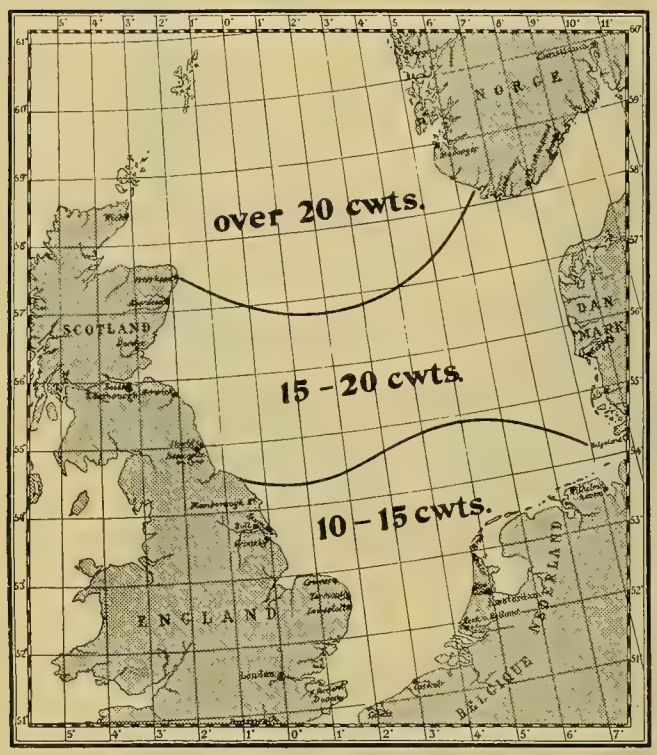


Fig. 3. Mean Total Catch for day's absence by English Steam Trawlers, 1906—10.

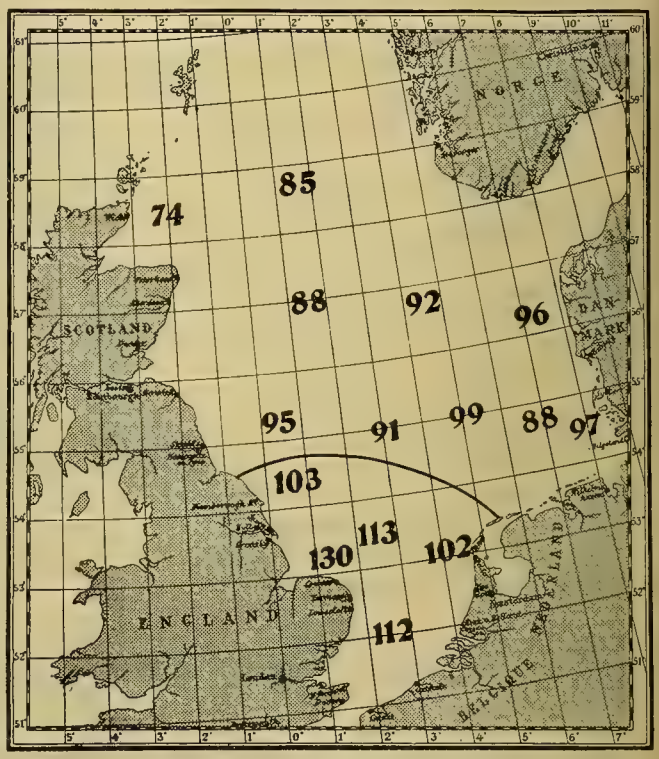


Fig. 4. Average catch per day by Steam Trawlers in 1910, expressed as a % of the mean cath of 1906—10.

and none of them either large or important areas, does the mean daily catch for 1910 exceed that for 1906; these areas are A1, B2 and C3, all nearly adjacent to the English coast in the South-west of the North Sea, and B5 off the north-west coast of Denmark. In the important Dogger Bank area, B1, the fall is from 21.0 cwts. in 1906 to 17.3 in 1910, and the mean for the five years is here 19 cwts. This is the most conspicuous fall in any area.

The chart (fig. 3) showing the mean daily catch for 1906—1910, while similar in its general lines to that given in the former report of 1906—1907, reveals the change that has taken place. The zones corresponding to a catch of 15 and 20 cwts. per day both lie considerably to the north-ward of their former position, and the zone showing a mean catch of 25 cwts. per day, is not indicated on the map. Its existence to the northward

is, however, probable, judging from the fact that the general average for the area F1 is 24.6 cwts, while the few landings reported from G1 are an average of over 28 cwts.

In another chart (fig. 4), we compare the catch of 1910 with the mean catch of the five years 1906—1910, the catch for the year 1910 being represented as a percentage fraction of the mean. A curious result is apparent. In the south-western part of the North Sea the catch of 1910 is above the average, everywhere else it is below. We can draw a sharp line from Flamborough to the Texel, to the south of which line the 1910 catch is above the average, while in every area to the east and north of it, it falls below.

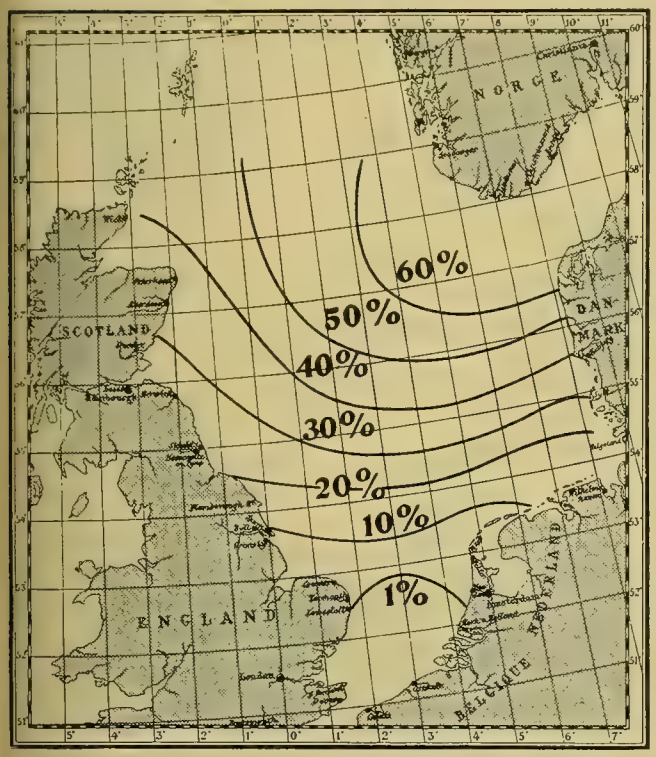


Fig. 5. Percentage Proportion of Haddoch to Total Catch of Demersal Fish landed by English First Class Fishing Vessels, from the North Sea, 1906—10.

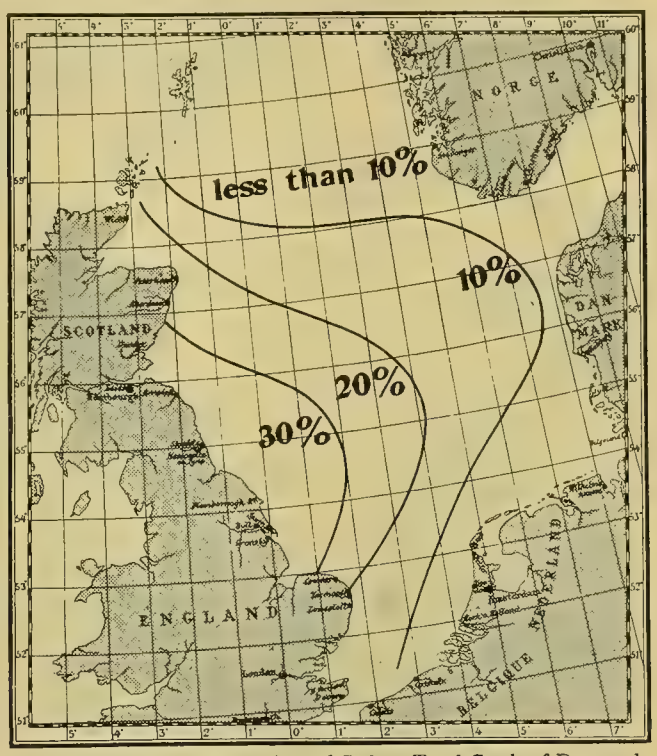


Fig. 6. Percentage Proportion of Cod to Total Catch of Demersal Fish landed by First Class English Fishing Vessels, 1906—10.

II. The Distribution of the Various Species of Fish.

a. The Relative Abundance of the Various Fishes (Table III).

As in my former report, I have prepared a table showing, for the years 1906—10, the percentage proportion to the whole demersal catch of Cod, Haddock, Ling, Whiting and Coalfish on the different areas. The charts that have been drawn from this differ, on the whole, remarkably little from those that were formerly based upon the catches for two years (1906—07) only.

In the case of Haddock (fig. 5) the chart has become slightly modified in its southern portion, where the area within which this fish represents less than 10 % of the total catch

is now more restricted than before, and practically includes the area C3 only. The largest proportion of haddock is still shown towards the north-east, in B5 and D2, though in the former of those two regions there was a continuous decrease from year to year in the percentage proportion of that fish; the same was also the case in D1. In D2 the proportion of Haddock exceeded 60 % in every year of the five under consideration; it exceeded 50 % in every year in B5, and (with a trifling exception) in E; it exceeded 40 % in every year in C2, F1 and (again with a slight exception) in B1 and D3; in C3 it never in any single year amounted to 1 %.

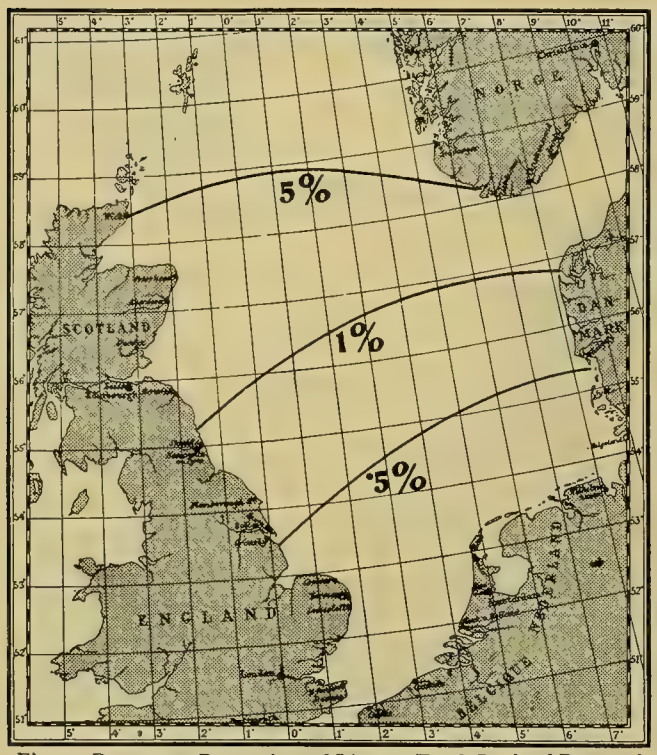


Fig. 7. Percentage Proportion of Ling to Total Catch of Demersal Fish landed by First Class English Fishing Vessels, 1906—10.

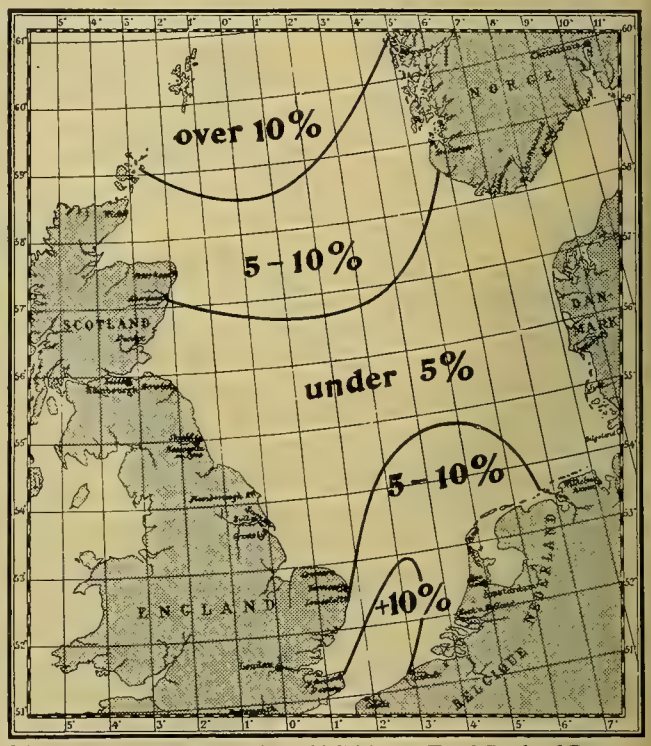


Fig. 8. Percentage Proportion of Whiting to Total Catch of Demersal Fish landed by First Class English Fishing Vessels, 1906—10.

In the case of Cod (fig. 6), the main lines of the chart are again similar to the earlier one, but the comparative abundance of this fish off our own eastern coasts is still more strikingly shown. In areas B2, D1 and C1 the mean proportion of Cod exceeds 30 % and in all of those areas (especially the first two), there has been a manifest tendency to increase during the whole of the five-year period. A similar relative increase is shown in other areas, for instance B1, B4, B5, D1 and D3; while on the other hand there has been a slight and gradual falling off in relative abundance on the great northern area F1.

While I have slightly modified the contours of the chart in the case of Ling (fig. 7), their general trend is not very different. A steady increase is clear as we proceed northward, from the insignificant catches over all the southern part of the North Sea to the south of the Dogger Bank. On most areas there has been a tendency to decrease in the rela-

tive abundance of this fish, and the means for the five year period are in practically every case considerably less than those for the year 1906.

The chart for Whiting (fig. 8) is scarcely altered from the preliminary one based on the work of 1906—07. We see as before that it is in the middle part of the North Sea that the relative importance of this fish is least, being there less than 5 % of the whole. The smallest values of all are found off the Danish coast, in regions A4, B4 and B5, while in D2 the numbers are also small. On the other hand, as we proceed both northward and southward, the relative importance of the Whiting increases until we have it consti-

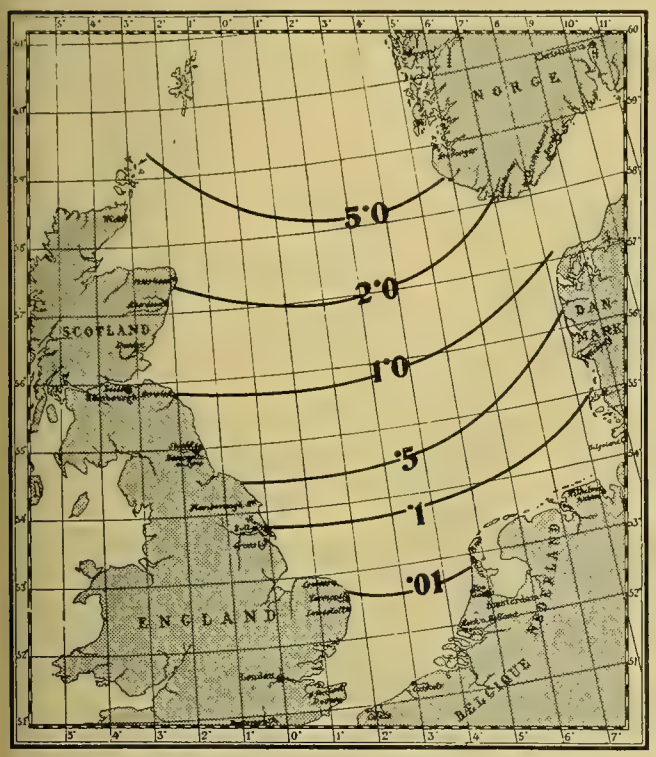


Fig. 9. Percentage Proportion of Saithe to Total Catch of Demersal Fish landed by First Class English Fishing Vessels, 1906—10.

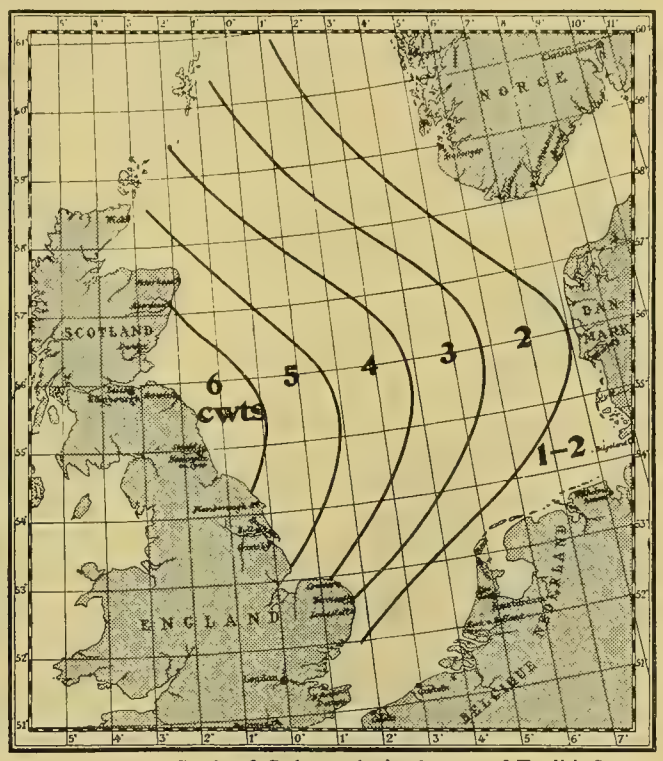


Fig. 10. Mean Catch of Cod per day's absence of English Steam Trawlers, 1906—10.

tuting 13 % of the total catch in area C3, and about 10 % or over, between the North of Scotland and Norway. The scanty fishing off the Norwegian coast in F2 shows (for the three years 1906—08) the very high proportion of 21%.

In the case of Saithe (fig. 9), much as in that of Ling, a steady decrease from South to North is clearly shown. In the extreme southern regions the catch is insignificant, and with great regularity we can see the relative increase of this fish as we proceed northward, till it reaches 5% and upwards.

b. The Quantities caught per Day's absence of the Vessels (Table XI).

In my former report I gave a series of small charts to show the abundance of the various fish in various parts of the North Sea as measured by the mean daily catch of

the steam trawlers during 1906—07. It was not a little remarkable to find how simply and easily these data fell into place upon a map, and yielded us for each species an intelligible system of contour lines marking gradations of abundance of the fish. It is also to my mind remarkable that the much better material now to hand scarcely alters or improves upon the maps drawn, three years ago, from the statistics of two years only. I here show the new charts for Cod and for Haddock (fig. 10—11), which differ a little in detail from those formerly published. In the other cases, namely the charts for Whiting,

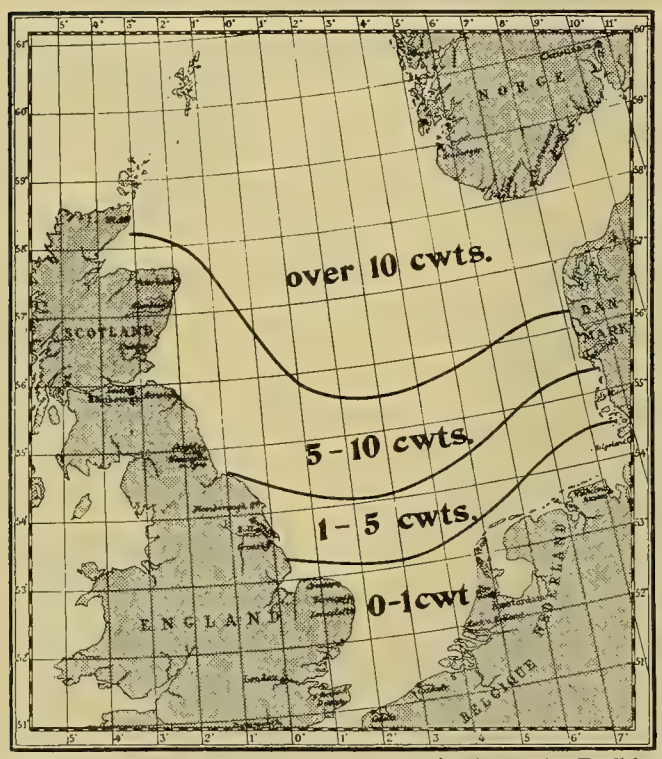


Fig. 11. Mean Catch of Haddock per day's absence by English Steam Trawlers, 1906—10.

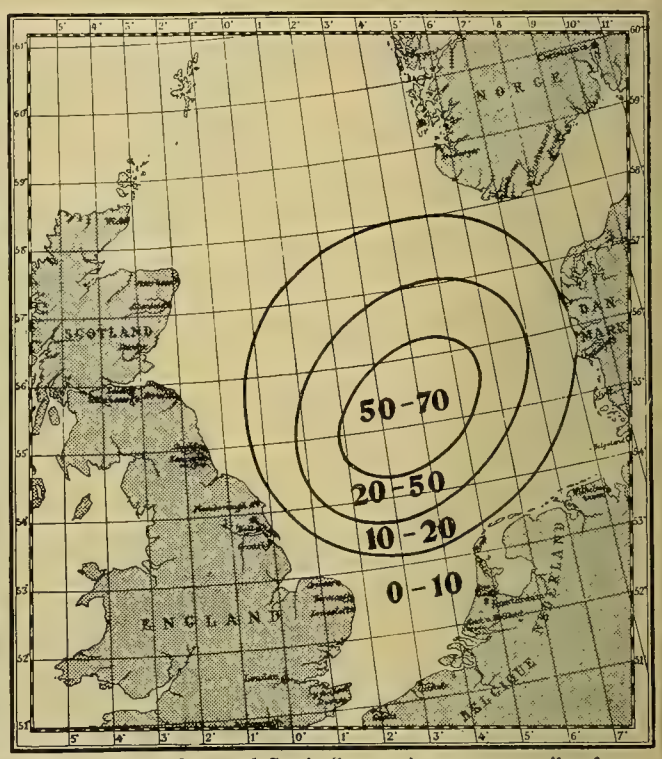


Fig. 12. Total Demersal Catch (in cwts.) per square mile of area English Steam Trawlers, 1906—10.

Saithe and Ling it seems unnecessary to publish the charts anew, so similar are the new ones to the old.

What changes have actually taken place from year to year in the catches upon the several areas will be dealt with in another part of this report.

c. The Quantities landed per Square Mile of Area (Table XI a).

Here again the charts based upon a five year's average differ remarkably little from those which I was able to draw from the work of 1906—07, but on the whole I think my new sketches are worth publishing, for they are in some respects both better and clearer than the old.

We still find that in regard to the total quantity of Demersal fish landed per square mile by English steam trawlers (fig. 12), the Dogger Bank Area (B1) takes precedence of all

others; but it does not do so to the same degree as formerly. In 1906 we had extremely large catches upon this area, so large that for the two years 1906—07 we were able to lay down a zone of over 100 cwts. per sq. m. in this region. The mean for 1906—10 gives only 74 cwts. for the Dogger Bank Area, and 62 for the adjacent area to the eastward C2; our zone of 100 cwts. has accordingly disappeared from the map. With the Dogger Bank as a focus our chart now assumes the form of a simple series of concentric circles, or rather ovals, indicating a rapid gradation from the central zone of 50

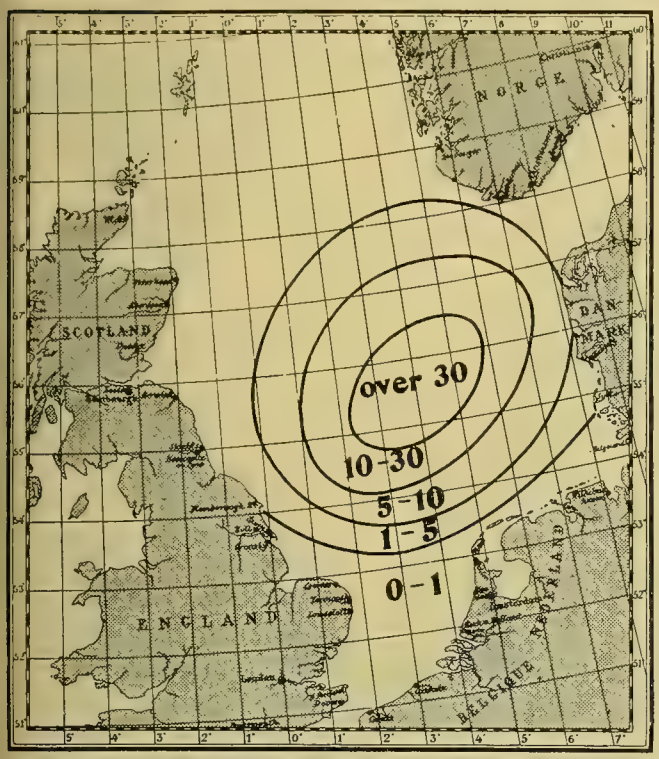


Fig. 13. Catch of Haddock (in cwts.) per square mile of area; English Steam Trawlers, 1906—10.

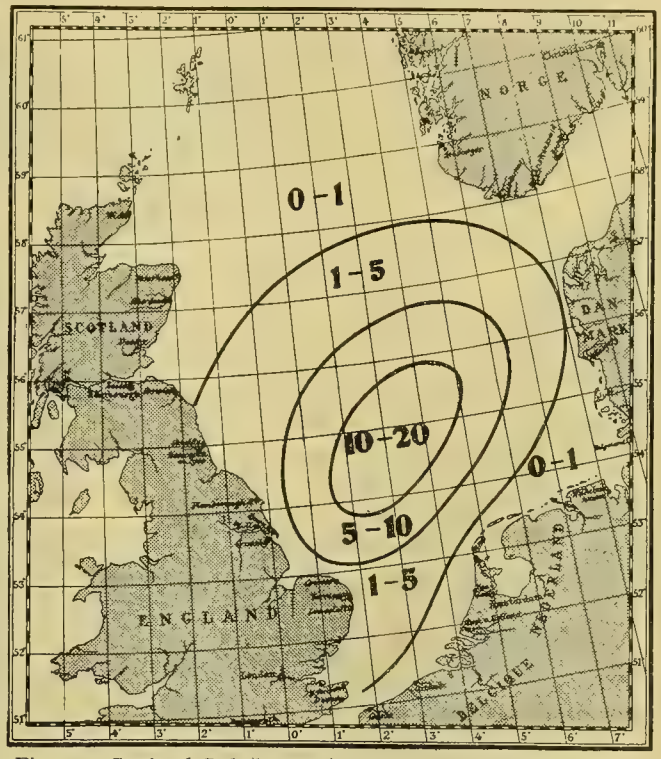


Fig. 14. Catch of Cod (in cwts.) per square mile of area; English Steam Trawlers, 1906—10.

cwts. per. sq. m. to a small region in the extreme south-west, and the great region in the north (F1, D3, etc.), in both of which regions English trawlers take less than 10 cwt., or half a ton, from each sq. m.

So greatly does the amount of fishing of English trawlers concentrate upon the Dogger Bank and other central regions of the North Sea, that it will be found that for every single fish the chart of quantities taken per sq. m. more or less resembles that for the total catch, or in other words consists of a series of contours surrounding a focus on or near the Dogger. In short the amount of fishing upon this central region is so great as to override the great differences in the relative abundance of the different fish, and to produce a series of more or less uniform charts instead of the very different ones illustrated in the last Section.

Thus, in the case of both Haddock and Cod (fig. 13, 14) we have, for the quantities caught

per sq. m., a series of simple concentric ovals, focussed in the Dogger Bank, and almost precisely similar to those shown for the aggregate catch of all fishes. In the case of Haddock the Dogger Bank leads the way with 38 cwt. to the sq. m.; a central zone of 50 cwts. per sq. m. and over, which figured in the chart for 1906—07, has now disappeared. In the case of Cod the highest is again on the Dogger, with 17 cwts., and here again a maximal zone of 20 cwts. and over has no place in the chart.

In the case of Ling (fig. 15) the highest mean catch per sq. m. is on area D1 (6 cwts.) but is nearly approached by the adjacent region of the Dogger, which yields just

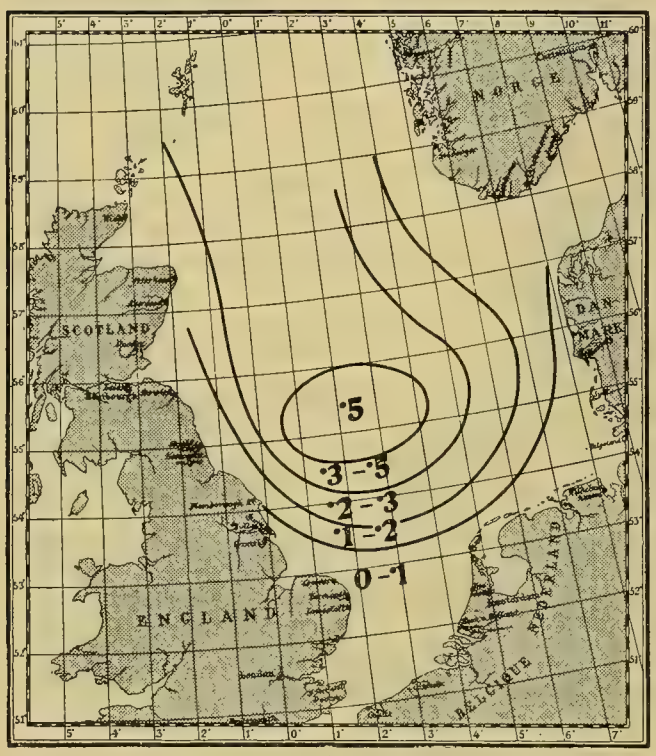


Fig. 15. Catch of Ling (in cwts.) per square mile of area; English Steam Trawlers, 1906—10.

Fig. 16. Catch of Saithe (in cwts.) per square mile of area; English Steam Trawlers, 1906—10.

over $^1/_2$ cwt. per sq. m. In this case, and also in the case of Saithe (fig. 16), owing to the great natural increase in abundance of these fishes as we pass northward, our curves of quantities per sq. m. tend to open out to the northward, while on the other hand the gradient falls very rapidly towards the south.

In the case of Whiting (fig. 17) the quantities per sq. m. are greatest on C2 and next greatest on the Dogger (B1) to the west thereof. But in this case it is to the westward, that is to say towards the English coast, that the curves open out, and it is from the north, south and east that the smallest takes per sq. m. actually come.

I am not sure that the minor details of these maps are of very great or striking interest, but on the whole, I think it is of very considerable interest to see how important, both

actually and relatively, the central fishing grounds of the Dogger continue to be, in spite of the general belief that its supplies are far less than they were of old.

d. The Catch in the various Zones of Depth (Table I, IV).

The following diagram (fig. 18) illustrates the amount of employment in the several zones of depth, that is to say the number of voyages from the large areas A.B.C., etc.,

Fig. 17. Catch of Whiting (in cwts.) per square mile of area; English Steam Trawlers, 1906—10.

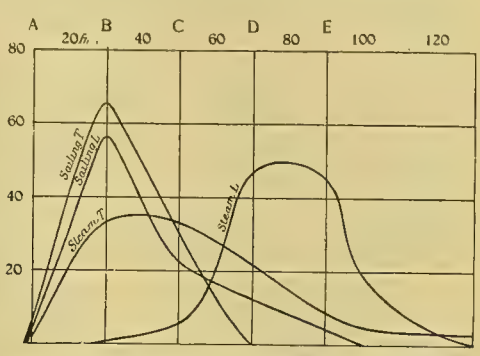


Fig. 18. Percentage of Landings by the various Classes of English North Sea fishing vessels, 1906—10.

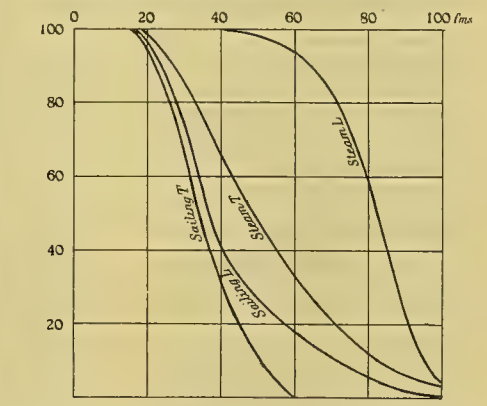


Fig. 19. Percentage Number of Landings at the various depths by the several Classes of English North Sea Fishing Vessels; 1906—10. (Summation curves.)

for the several classes of fishing vessels. It will be seen that the sailing trawlers and sailing liners both do by much the largest part of their fishing in area B., that is to say between 20 and 40 metres depth; but while the sailing trawlers cease to work below 60 metres, some 16 % of the work of the sailing liners is done below that depth. The regions of depth in which the steam liners and steam trawlers work were also represented in my former report, and there is no change to be discerned in the present curve.

If we draw the same curves in another form (fig. 19), by summing the percentage of fishing done in the successive areas, then each point of the new curve will show the percentage of fishing that is done below or above the corresponding depth. By this

process of summation and interpolation we can, for instance, learn, that (roughly speaking) one half of the fishing is done below and one half above the approximate depth of 35 m. (19 fathoms) in the case of sailing trawlers; 38 m. (21 fathoms) in the case of the sailing liners; 52 m. (29 fathoms) in the case of steam trawlers; and 79 m. (43 fathoms) in the case of the steam liners. Again, roughly speaking, I estimate that one-half of the work of the English (East-coast) Sailing Trawlers is done between 28 and 44 metres (15—24 fathoms); of the Sailing Liners between 31 and 52 metres (17—29 f.); of the steam trawlers between 36 and 67 metres (20—37 f.); and of the steam Liners between 71 and 88 metres (39—48 f.).

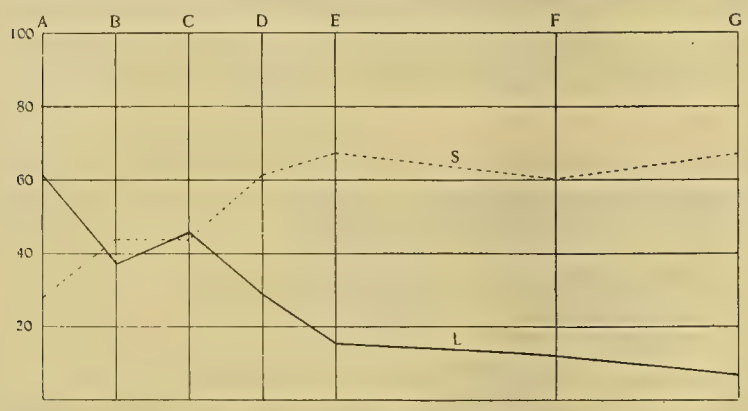


Fig. 20. Percentage of Large and Small Haddock in the Total Catch of that Fish; 1906—10.

In like manner, I estimate (from the figures given in Table IV a), that half the total catch of demersal fish landed (by first-class vessels) on the East Coast of England is caught between 34 and 66 metres (19—35 f.); half the Cod, between 33 and 62 metres (18—34 f.); Haddock, between 40 and 70 metres (22—38 f.); whiting, between 37 and 64 metres (20—35 f.); Ling, between 54 and 96 metres (30—53 f.); Saithe between 60 and 110 metres (33—61 f.), and Catfish, between 45 and 75 metres (25—41 f.).

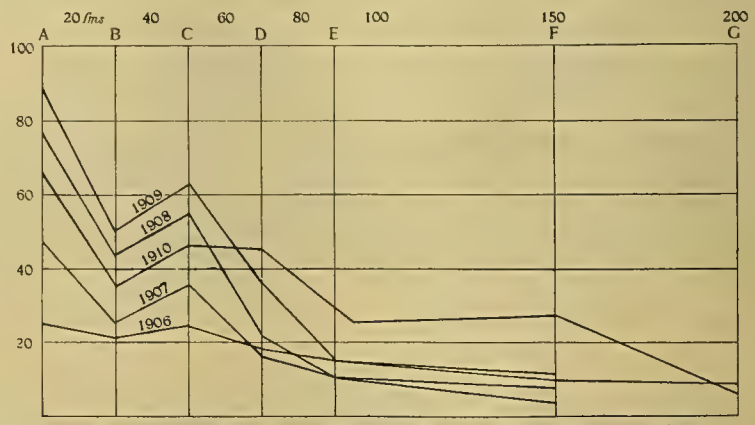


Fig. 21. Percentage of Large Haddock in the Total Catch of that Fish; 1906—10.

e. The relative Abundance of different Sizes, or commercial Categories, of Haddock and Cod (Table V, IX, X).

With regard to the distribution of the different sized groups of Haddock (Large, Medium and Small) the English statistics of the last five years bring into striking relief certain important facts already in part recognised. I shall deal with these only briefly, for they are under further detailed consideration by the Department of Agriculture and Fisheries. I showed in my former report how the percentage proportion of small Haddock showed a tendency to increase on the whole steadily from the shallower to the deeper waters, while the proportion of large Haddock decreases with equal steadiness. These

facts reappear consistently during each of the five years now under consideration. My figure (fig. 20) illustrates this phenomenon for the mean of the whole five years and it further shows that in the B areas, the percentage of large Haddock is somewhat less than in the deeper C areas, a curious fact which reappears in every one of the five years under consideration (fig. 21). But not only is there a difference between the actual proportions of the two classes in the several years, but furthermore we can trace with great regularity the progressive changes from year to year.

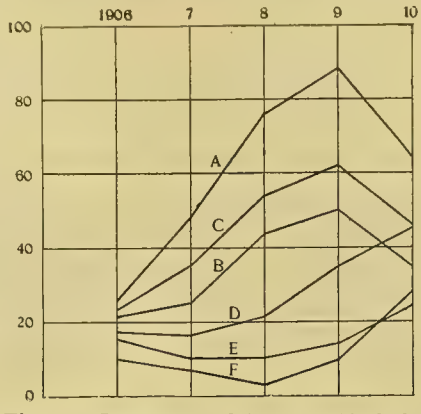


Fig. 22. Percentage of Large Haddock in the Total Catch of Haddock, in the several zones of depth; 1906—10.

In regard to this latter point the two following diagrams (22, 23) indicate that we must distinguish between the three shallower zones A.-C. (that is to say the zones below 60 meters or 30 fathoms depth) and the areas D, E, and F of 60 to 200 meters (30 to 100 fathoms).

In areas A, B and C, the proportion of large Haddock steadily increases (fig. 22), and the small Haddock almost as steadily falls (fig. 23), year by year, from 1906—1909; while in 1910 these gradual changes are arrested and small Haddock have begun to increase and large to diminish. In the case of areas D. E. and F. we have, on the other hand, a tendency of the large Haddock to diminish at first and increase afterwards, while the small, on the other hand, at first increase and afterwards fall to a point much lower than the starting point in 1906. These variations need not be further described in detail, for they are shown with great clearness and simplicity in the diagrams. It is obvious that in all zones of depth there was a marked abundance of small Haddock in 1906, and that that relative abundance continued or increased for two years later. A renewed period of increasing abundance set in with 1910, but the tendency to increase so far as that year is concerned was only manifested in the shallow waters.

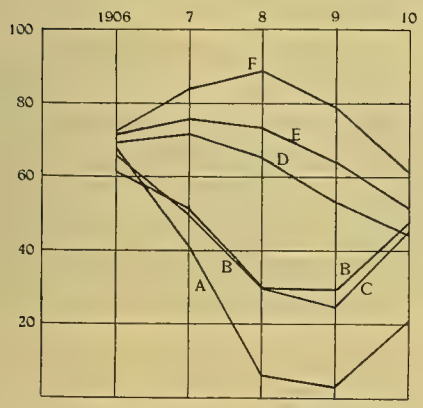


Fig. 23. Percentage of Small Haddock in Total Catch of Haddock, in the several zones of depth; 1906—10.

On the whole, taking all areas alike into consideration, large Haddock have pretty steadily increased, and small have decreased in relative abundance during the whole period of five years. Here, in short, is a case where great variations in the natural increase of the fish are conspicuously evident; and where they have, in this instance, wholly overshadowed any tendency that may exist (or that we sometimes suppose to exist) for the average size of the fish to diminish through the operations of man.

These marked changes from year to year in the relative abundance of large and small Haddock constitute so striking and important a phenomenon that we must at once

inquire further into the matter with a view to discovering how far the relative proportions are constant over the North Sea, or whether we have to deal not only with differences in the mean abundance, but with differences in the local distribution of the small fish.

It is at once apparent that in the case of the small Haddock the latter is very strikingly the case.

I have drawn a series of five consecutive charts (fig. 24—28) showing for each of the years 1906—10 the percentage of small Haddock in the total catch of that fish. It will be seen that these five charts fall on the whole into three series, 1906 standing by itself, while 1907—08 and 1909—10 have features in common.

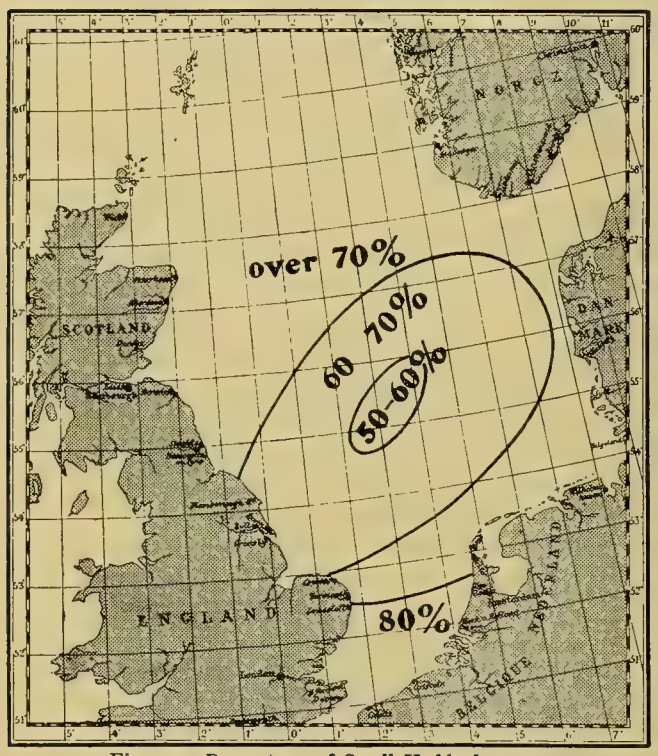


Fig. 24. Percentage of Small Haddock, 1906.

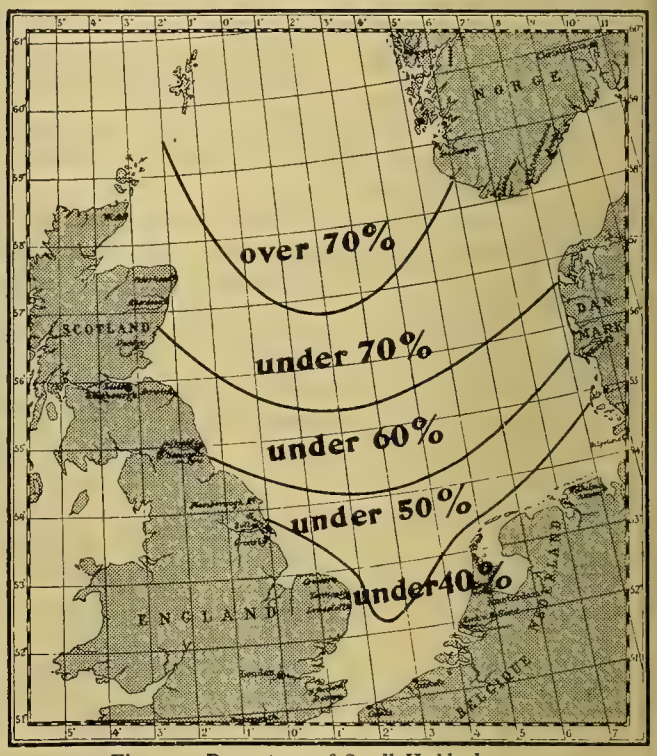


Fig. 25. Percentage of Small Haddock, 1907.

In 1906 (fig. 24) small Haddock were everywhere abundant, but least so on the central region of the Dogger Bank. Even here they formed over 50 % of the total catch. In the surrounding areas A 1, C 1, C 2, B 3, B 4, B 5 and D 2 the percentage varies from 60 to 70. In the southern area C 3 it is 80 %, and in the northern areas D 1, D 3, E and F 1 it is over 70, while it is close upon that figure in the eastern area A 3. It is evident then that the contours of distribution tend to form, as shown in our chart, a series of concentric curves, more or less oval around their focus in the Dogger Bank.

In 1907 (fig. 25) and 1908 (fig. 26) the distribution is clearly different. In both of these years we have very large percentages of small Haddock to the northward and the percentages decrease steadily as we proceed southward, but the contours assume a form of curved lines concaved towards the north. In the south-western area C3, where we

have 80 % of small Haddock in 1906, we have about 42 % in 1907 and 1908. In 1908 the scarcity of small haddock is especially remarkable in the south-eastern part of the sea, where in Area A 3 we have only 6 % of small Haddock as against 38 % in 1907, and 69 % in 1906. Again in the adjacent area of B4 we have 20 % in 1908, as against 50 % in 1907 and 67 % in 1906.

In 1909 (fig. 27) and 1910 (fig. 28) the great scarcity of small Haddock in the eastern and south-eastern parts of the Sea continues, but towards the western side the quantities increase considerably. The result is, that in both years our contours now become concave towards the south-east, while in 1910 we have an area off the south-east of Eng-

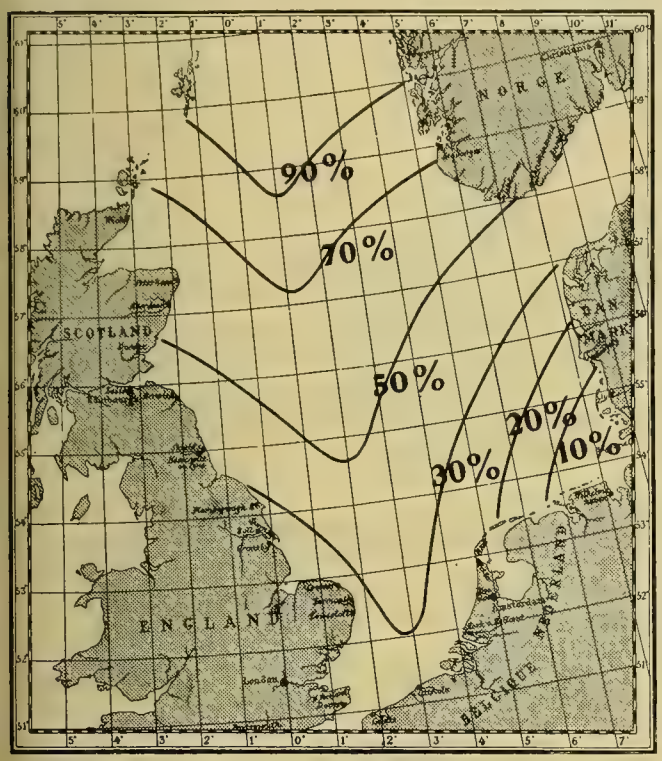


Fig. 26. Percentage of Small Haddock, 1908.

Fig. 27. Percentage of Small Haddock, 1909.

land where the percentage of small Haddock reaches the maximum. In that year areas A 1, B3 and C 1 have over 70 % of small Haddock, and in B2 the percentage reaches 81 %.

The charts for large haddock are not by any means the converse of those for small haddock. In other words, the relative abundance or defect of small Haddock would seem to be mainly counterbalanced by a deficiency or excess of those classed as medium fish. The large Haddock vary much in their relative abundance, but not so much as to alter to any great extent the direction of their distribution contours on the chart.

Accordingly it will be seen that in our five annual charts (fig. 29—33), showing the percentage of large Haddock, the contours in all cases tend to be concave towards the east or south-east, and in all cases region A 3 shows a maximum. This maximal pro-

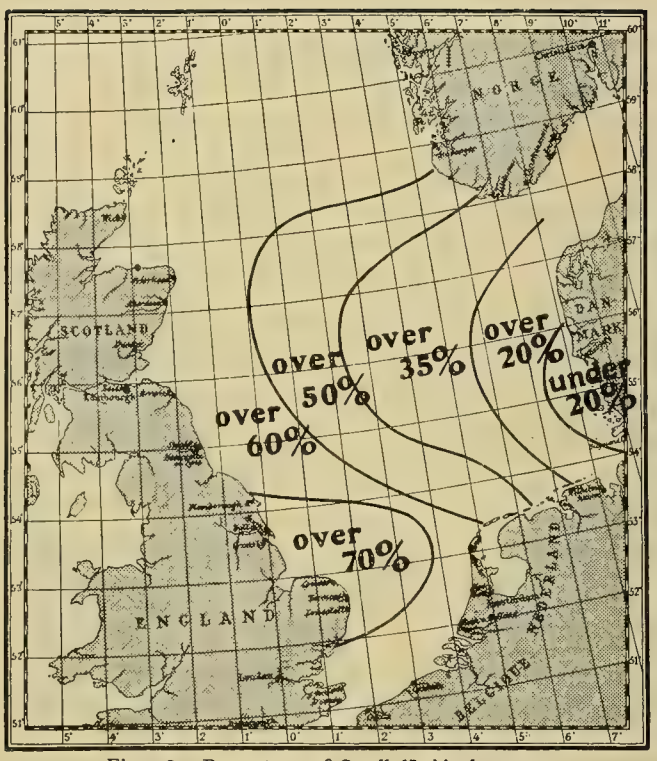


Fig. 28. Percentage of Small Haddock, 1910.

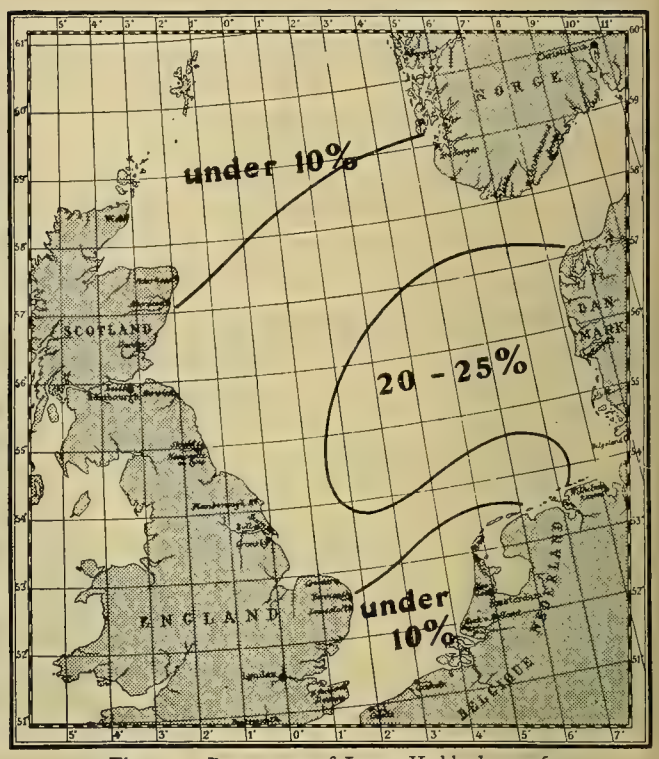


Fig. 29. Percentage of Large Haddock, 1906.

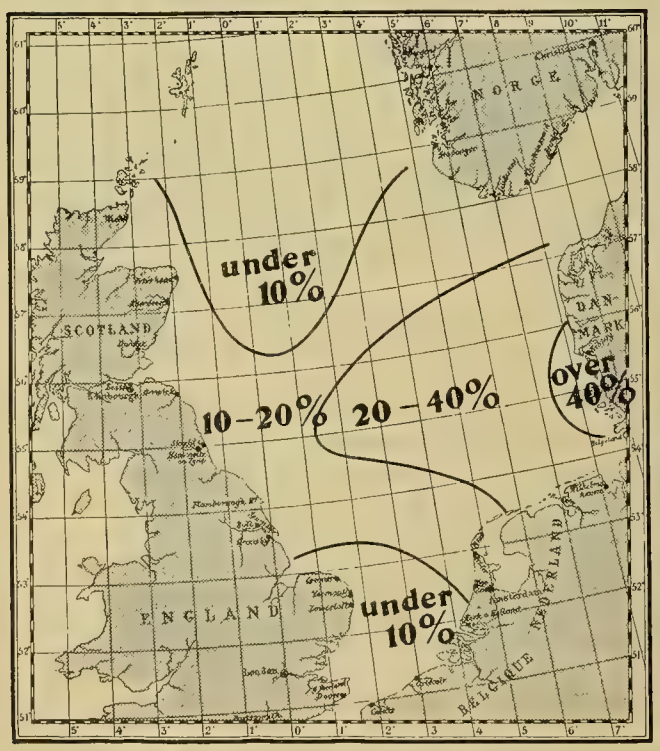


Fig. 30. Percentage of Large Haddock, 1907.

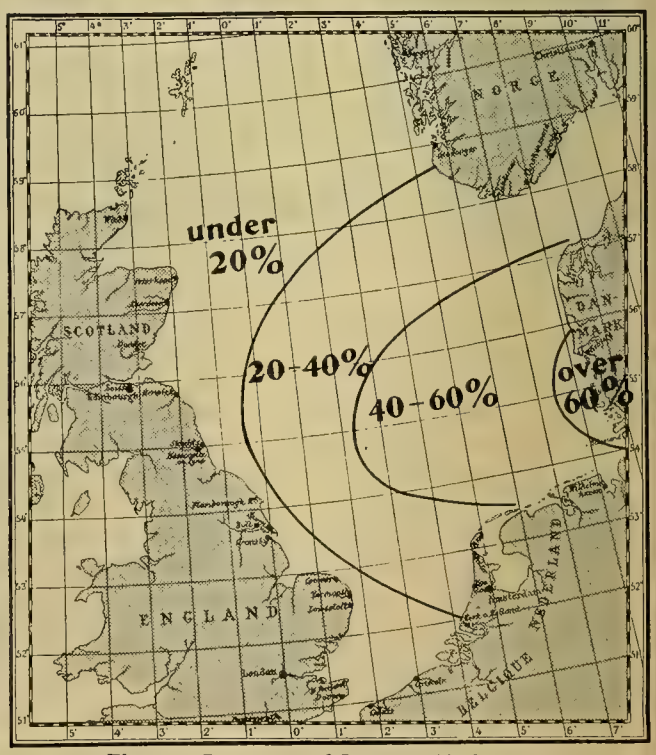


Fig. 31. Percentage of Large Haddock, 1908.

portion of large Haddock in A 3 may be very low, as it was in 1906, when the proportion was 25.6 %, or it may be very high, as it was in 1909, when it attained to 90 %; but in all cases alike, it forms a focus in the distribution of large Haddock upon the map.

In all cases the percentage in the areas off the east coast of Great Britain from north to south was under 20 %, and in the two years 1906 and 1910 we have regions with less than 10 % of large Haddock, both to the southward and to the northward.

In spite of the marked variation from year to year, there is an underlying symmetry in the distribution of large and small Haddock, which comes out very clearly in the means

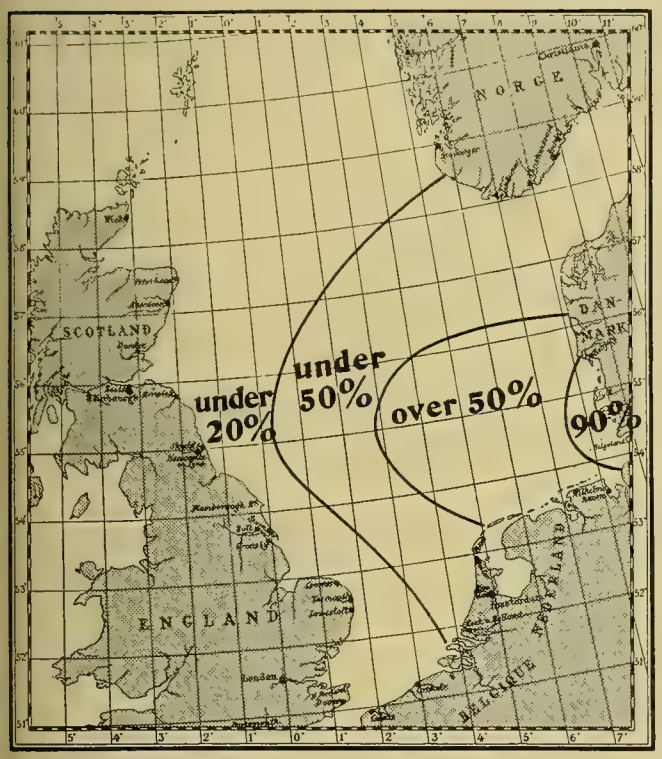


Fig. 32. Percentage af Large Haddock, 1909.

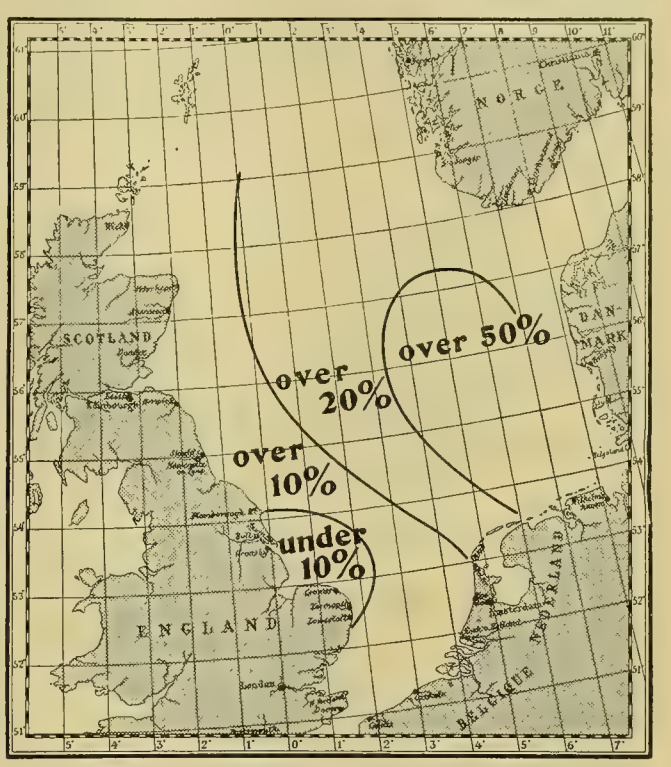


Fig. 33. Percentage of Large Haddock, 1910.

for the five years (fig. 34—35). It is certain, I think, that the normal distribution is such that the proportion of small Haddock reaches its minimum and that of large Haddock its maximum in the south-eastern corner of the North Sea. As we go east, and as we go north, the percentage of small Haddock increases and that of large haddock diminishes. We have in both cases a series of simple contours focussed about a point on the Jutland coast, in the region of Horn Reef.

In the case of Cod the changes from year to year in the relative proportion of the different sizes are still considerable, but not nearly so great as in the case of haddock. The large Cod invariably show a minimum off the eastern counties of England, and a maximum on the opposite, or Jutland, side, which latter is more or less continuous with an extension towards the north, and a narrower, but perceptible one, along the southern

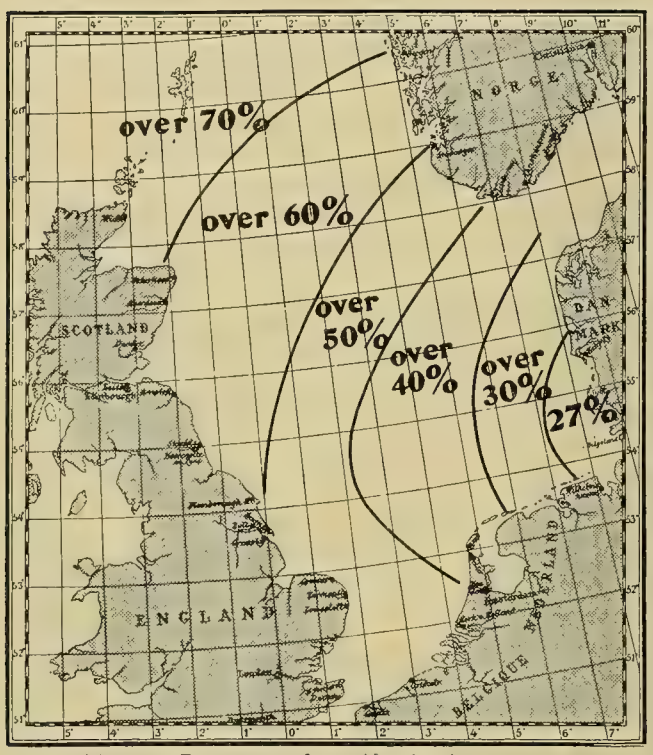


Fig. 34. Percentage of Small Haddock, 1906—10.

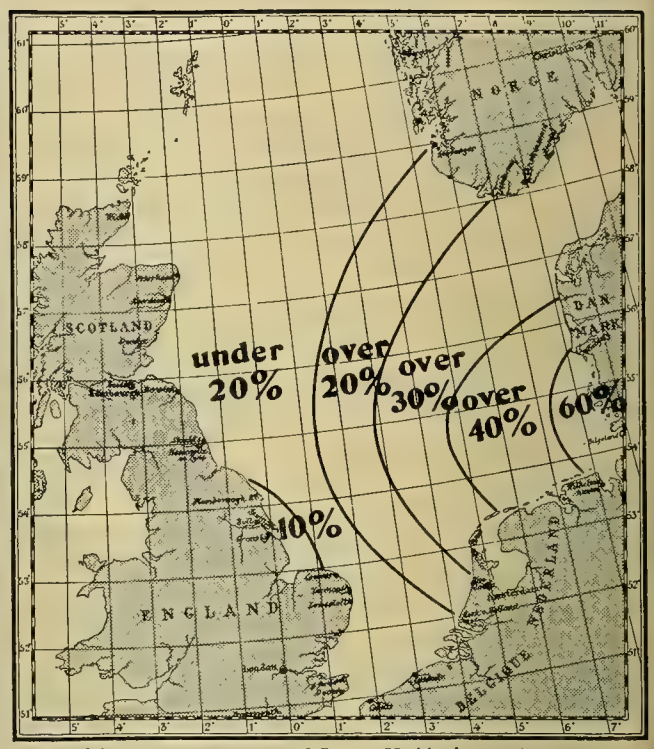


Fig 35. Percentage of Large Haddock, 1906—10.

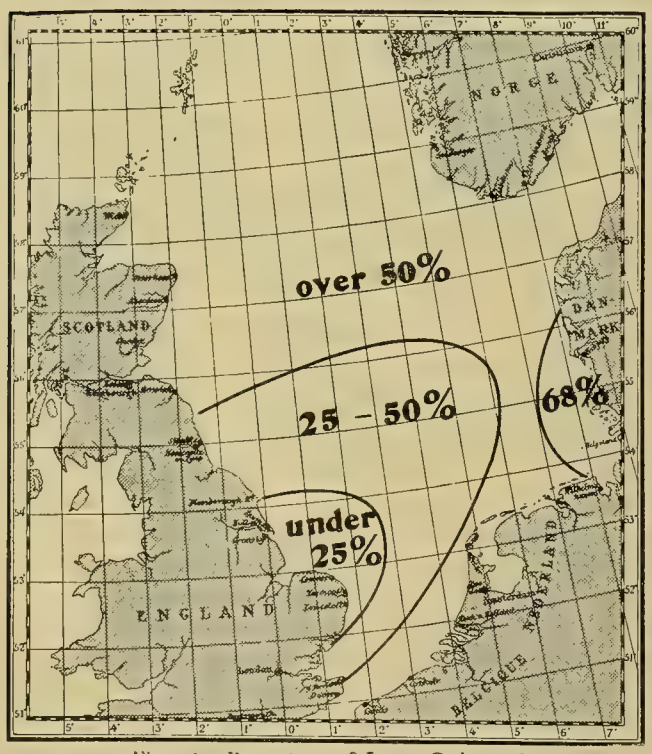


Fig. 36. Percentage of Large Cod, 1906.

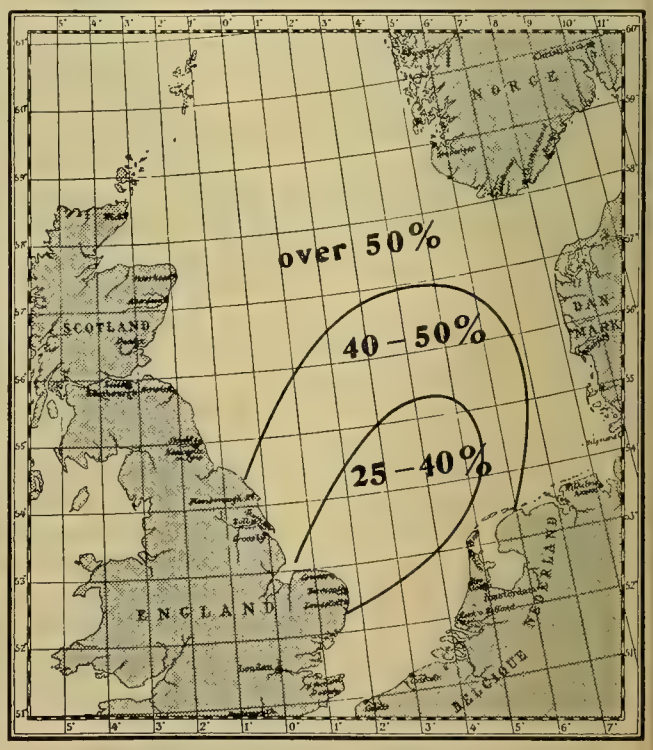


Fig. 37. Percentage of Large Cod, 1907.

shores of the North Sea. In other words the chart invariably shews contours more or less definitely convex towards the east, with a focus in the eastern counties of England (fig. 36—40).

In the case of small Cod the percentages in 1906 and 1907 were on the whole small, more or less uniform, or scattered somewhat irregularly over the map. I have not ventured to draw contour charts for either of those years. In 1906, however, the usual minimum is apparent in the south-eastern corner, where A 3 had 13 % and B 4 17 %. Save for the comparatively unimportant fishing in A 1 and D 3, which showed 17 and 18 %

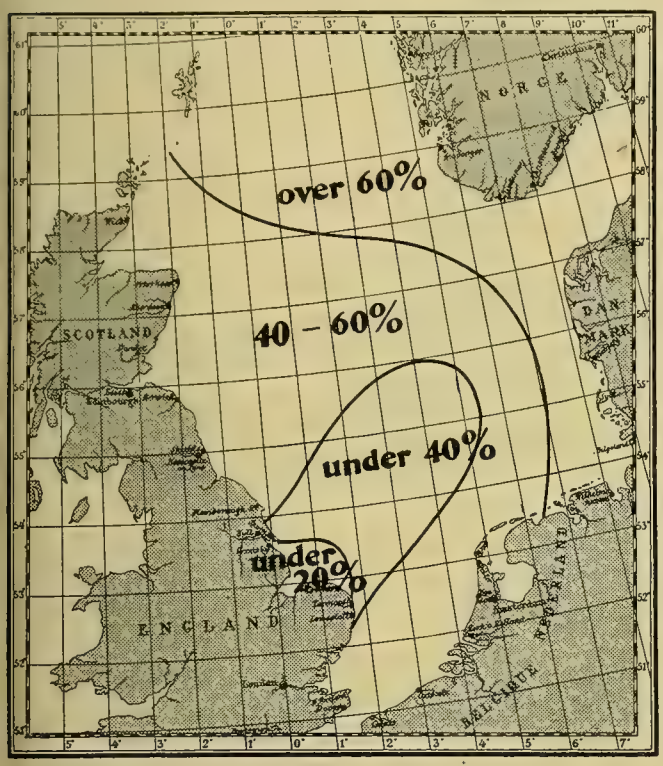


Fig. 38. Percentage of Large Cod, 1908.

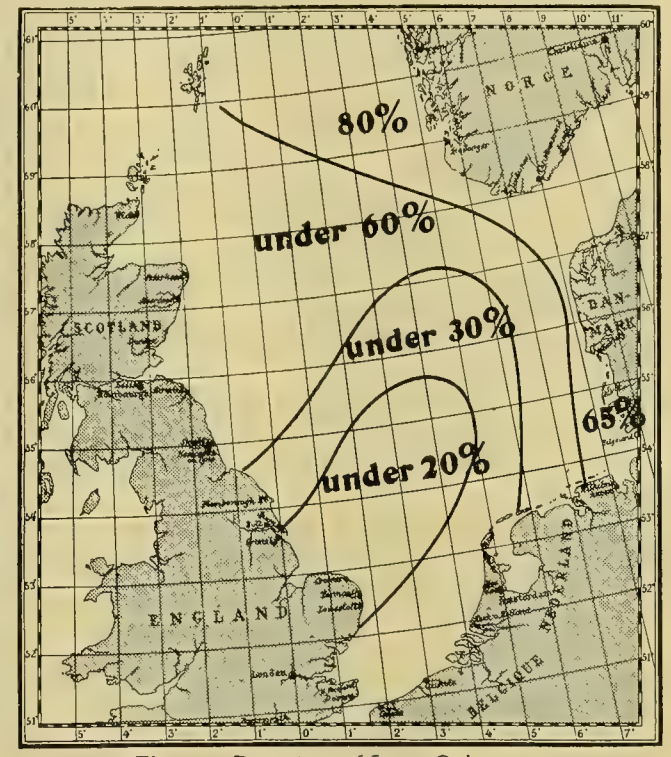


Fig. 39. Percentage of Large Cod, 1909.

respectively, all the other areas on the map show percentages varying from 20 to 34; C 1, C 3 and D 1 being the areas where the proportion equalled or exceeded 30 %. In 1907 the chart is still more irregular, D 2 showing a minimum of 14, approached by B 1 and B 4 with 17 and 18 respectively; while C 1 nnd C 3 show a maximum amount of 30 % in each case.

For the three remaining years (fig. 41—43), however, there is little difficulty in showing the distribution of small Cod by means of contour lines, and in each case we have pretty much the converse of what we have shown for large Cod, namely a maximum off the east or south-east of England, and successive contours about a focus in that region. The percentage of small Cod in the south-eastern region of the North Sea was especially large in 1909 (fig. 42).

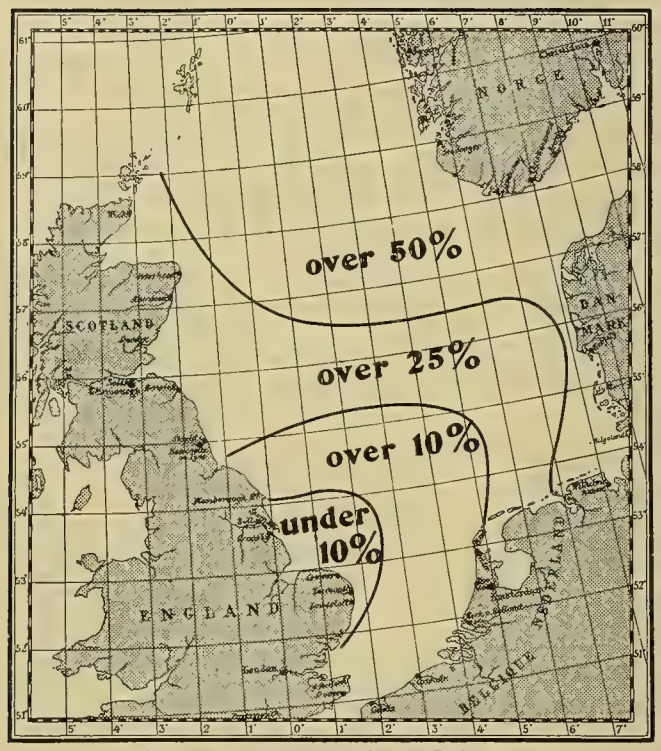


Fig. 40. Percentage of Large Cod, 1910.

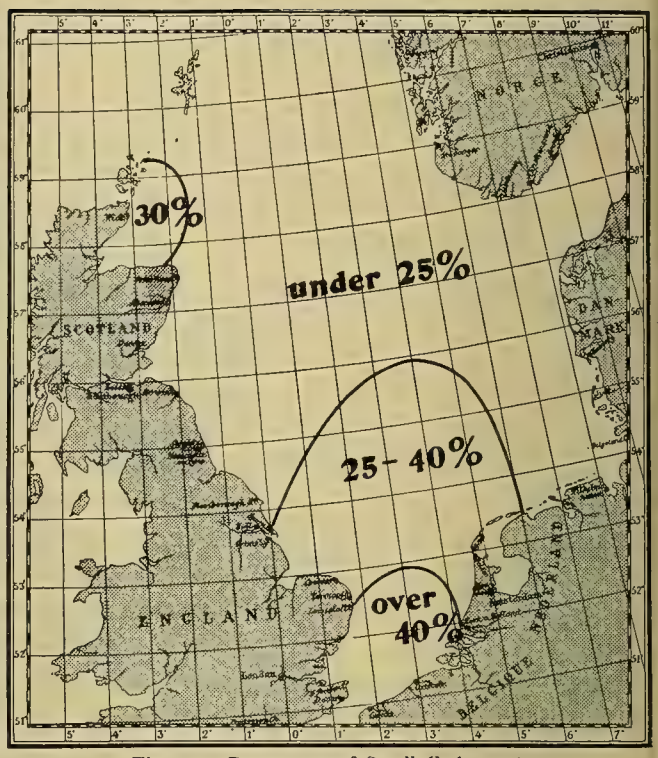


Fig. 41. Percentage of Small Cod, 1908.

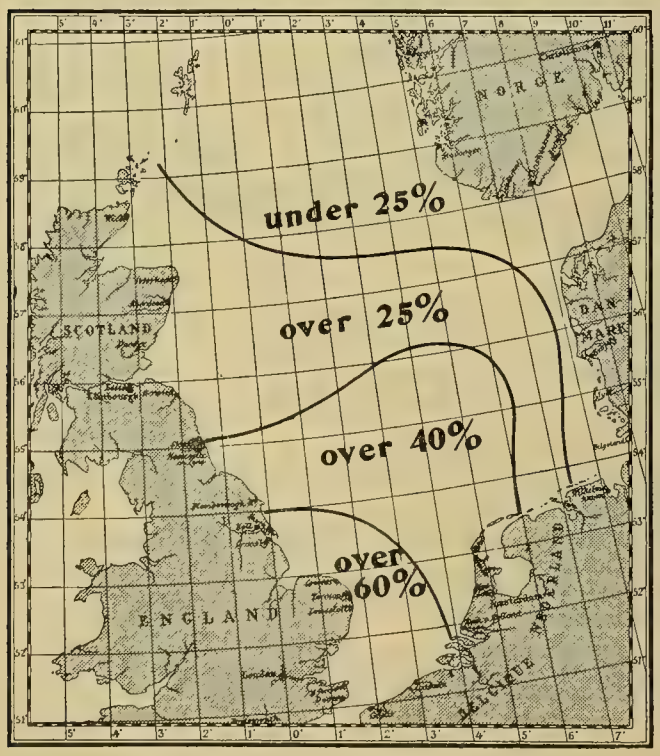


Fig. 42. Percentage of Small Cod, 1909.

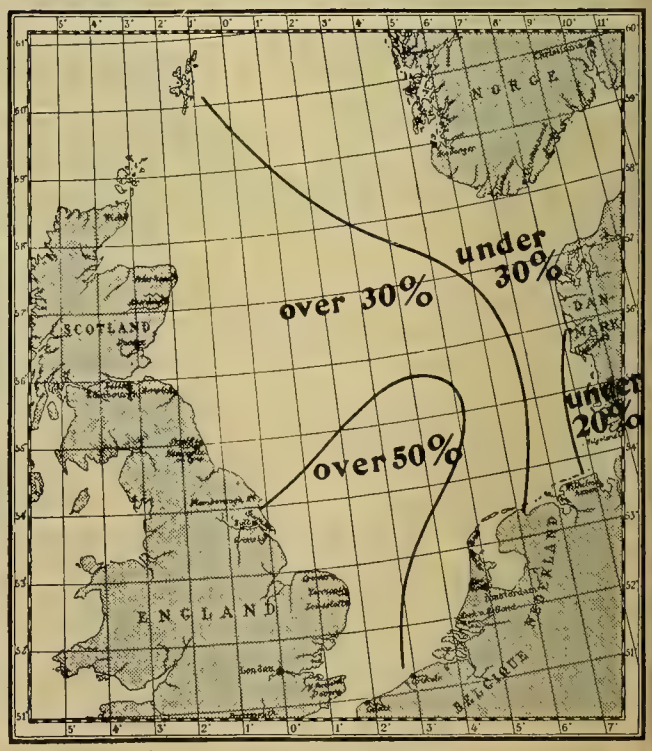


Fig. 43. Percentage of Small Cod, 1910.

In the case of Cod the general similarity of the phenomena in the separate years makes it scarcely worth while to draw the mean curves for the entire period. Nevertheless, for the sake of completeness, I add such charts to our series (fig. 44—45). It is interesting to compare them with those for haddock, and to note the simple and interesting fact that they, so to speak, are precisely the reverse of the curves for haddock, showing similar contours, but focussed about a point on the west or south-west of the North Sea, while those for haddock are focussed about a point in the south-east. Just as the large haddock had their maximum and the small their minimum off the Jutland

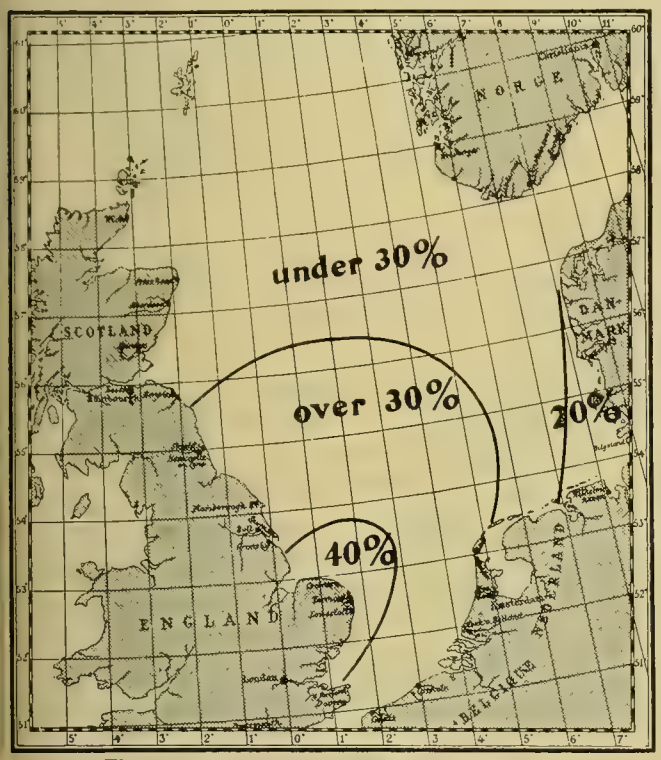


Fig. 44. Percentage of Small Cod, 1906—10.

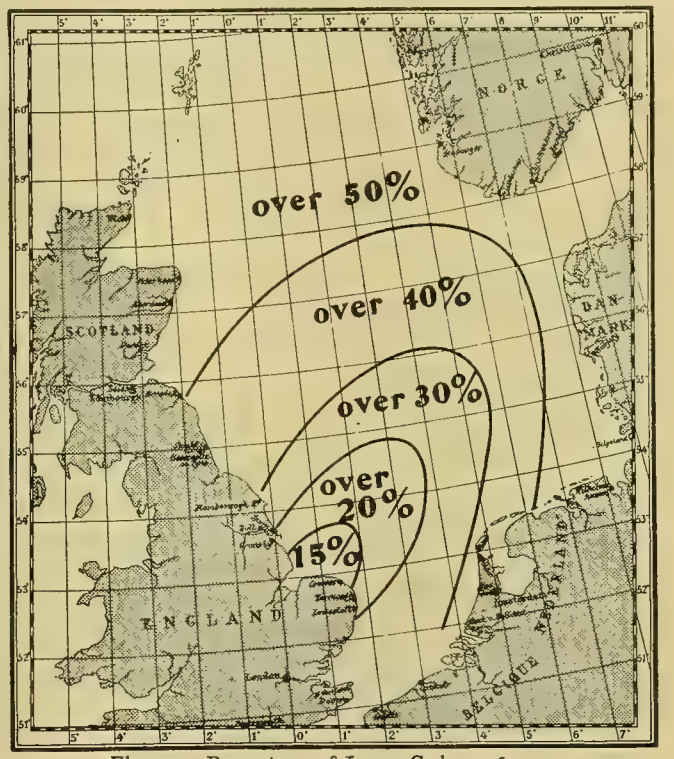


Fig. 45. Percentage of Large Cod, 1906—10.

coast, so the large Cod have their maximum (fig. 45), and the small (fig. 44) their minimum off the eastern counties of England.

III. Variation in the Average Catch in successive Years.

a. Comparison of the Cacht of Haddock from Year to Year (Tables VI, VII).

In my former report I showed, by means of a little chart, that, when comparing the percentage increases or decreases in the catch of haddock in the two years 1906—07, the regions of increase were easily separated from those of decrease by a curved line running from the neighbourhood of Peterhead to the German coast. This chart is here

reproduced (fig. 46). Everywhere to the north and east of this line there was an increased catch of Haddock in 1907 as compared with 1906; everywhere to the south and westward of it there were indications of decrease. Moreover it was very clear, upon the whole, that the further away from the line in either direction, the greater was the increase or decrease. In like manner, when comparing (as we are now able to do) the successive periods 1907—08, 1908—09, 1909—10, we in each case find that the percentage increases or decreases for the several areas arrange themselves in an orderly fashion upon the map, and we can say in a word what part of the North Sea was characterised by

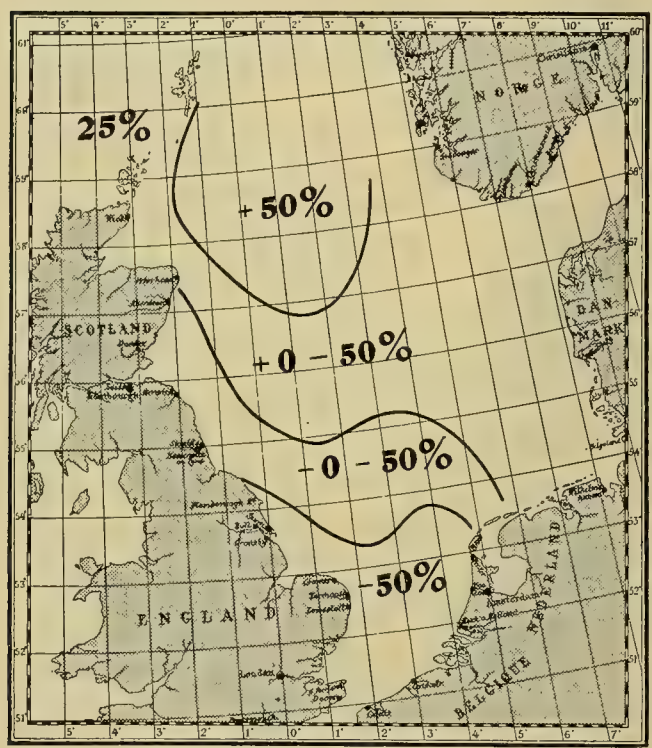


Fig. 46. Percentage Increase or Diminution of Haddock taken per day's fishing by English Steam Trawlers in 1907 as compared with 1906.

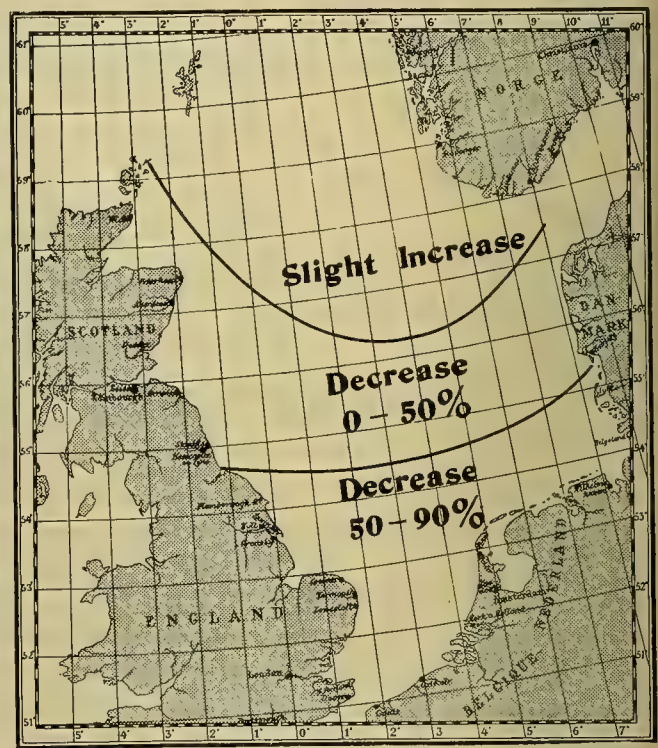


Fig. 47. Change in Abundance of Haddock 1907—08, English Steam Trawlers.

one tendency or the other. This is made plain on the three following diagrams (fig. 47—49).

In the year 1908, compared with 1907 (fig. 47) there is a tendency to decrease in almost every area, and this is much the greatest in the southern areas, A 1, A 3, C 3, B 2, B.3. In short the tendency to diminution of Haddock which was manifested in the south-eastern part of the North Sea in 1907 is continued in the same part of the North Sea, and is somewhat extended, during 1908. As we go northward the percentage diminutions are less, and we have slight increases shown for E and D 2, and a slight decrease for F 1 and B.5. I think it may fairly be represented by drawing the zero line, a line of neither increase nor decrease, across the northern part of the North Sea. A great increase is

shown in F 2, the region lying close to the Norwegian coast. The amount of fishing in this region is so small, that we must not lay too much weight upon this fact, however tempting it may be to assume it as an indication of an increase in the far north.

In 1909, as compared with 1908 (fig. 48) there is shown a tendency to diminution on the part of Haddock in every region of the North Sea, with the exception of C 3 and B 5, where there is no perceptible change; and those two areas are of no very great importance in the present case.

The largest decreases are in the south-eastern areas, A 3, B 3, B 4, but in no case

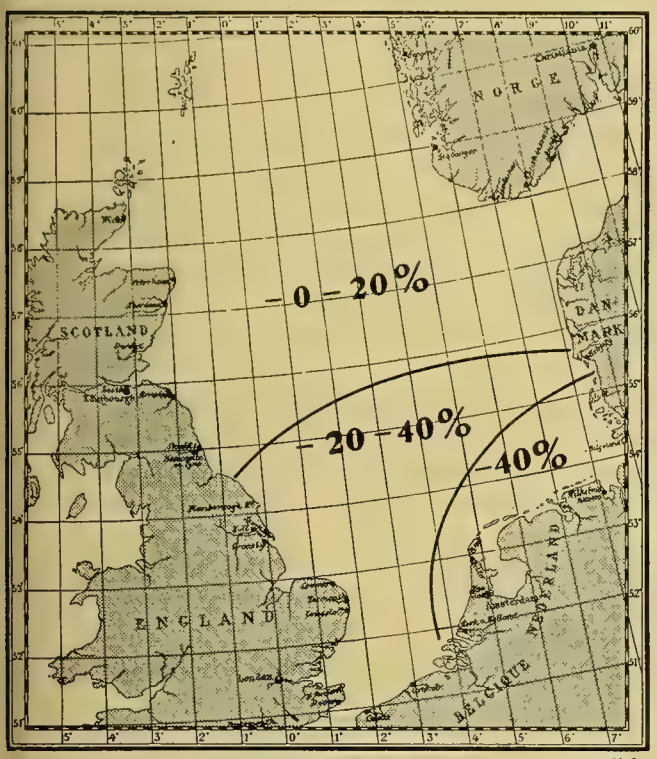


Fig. 48. Change in Abundance of Haddock 1908—09, English Steam Trawlers.

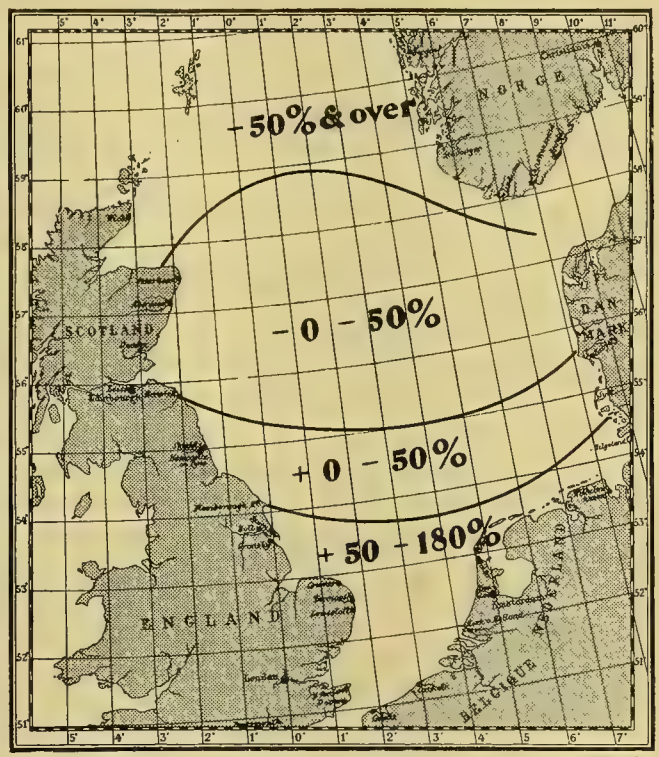


Fig. 49, Change in Abundance of Haddock, 1909—10, English Steam Trawlers.

does the decrease amount to 50 %. In the northern regions the decrease steadily diminishes, and reaches 5 % in F 1.

In 1910, compared with 1909 (fig. 49), we have a change in the situation, and the chart is, on the whole, the converse of that of 1906—07. The zero line runs from the Northumbrian coast to the coast of Denmark. The changes indicated in areas B 1 and C 2 have all the nature of insignificant increases, while D 1 shows a slight decrease. In all the areas to the southward thereof there are considerable increases, which become very large indeed in areas A 1 and B 2. On the other hand decreases characterise all the regions to the northward of the said line, and exceed 50 % in areas D 3 and G.

To sum up, we have in the year 1907 (as compared with the previous year) a large

decrease in the south-western areas, a greater and greater increase in the south-eastern; in 1908 a large decrease over the greater portion of the North Sea, but a slight tendency to increase (apparently) in the North; in 1909 a decrease more or less over all, greatest in the south-east and tending to disappear in the north; in 1910 a marked increase in the southern part of the North Sea and a tendency to diminution in the northern part, which becomes more manifest the further north we go.

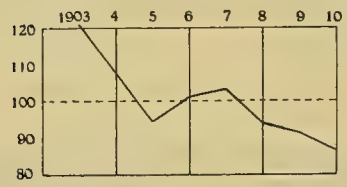


Fig. 50. Total Demersal Cath of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

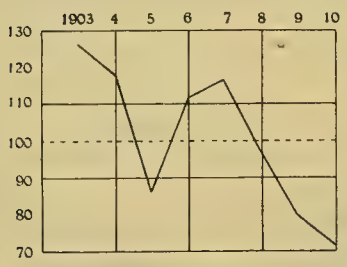
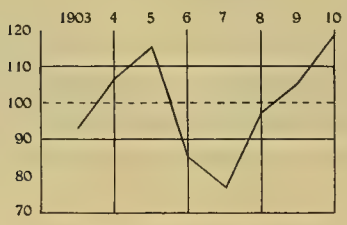


Fig. 51. Total Catch of Haddock of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.



Fig, 52. Total Catch of Whiting of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

f. Comparison of total Catch in 1903—1910 (Table VII).

A brief comparison of the mean annual average catch (per day) of the various fishes from year to year is of some interest, although it cannot be taken without caution as an index of actual changes in the abundance of the supply, owing to the differences in the different years with respect to the grounds fished over. A full and detailed discussion of the subject should therefore deal separately with at least all the principal areas. However, I here give, as in my former report, the mean annual catch of the various fishes since the year 1903 (Table 7 a), expressed in terms of the annual departure from the mean of the whole eight years. It will be seen that of the seven fishes dealt with in this report, the Cod and Whiting are the only ones in which the series ends above the mean line.

The mean total demersal catch (fig. 50) fell steadily from more than 20 % above the average in 1903, to somewhat below the average in 1905, it rose again for two years, and has since fallen to a point about 15 % below the mean.

As usual, we find that the most abundant of all our fishes, the Haddock (fig. 51), agrees in its fluctuations very nearly with the fluctuations of the total catch, owing to the simple fact that the total catch is dominated by this predominant fish. We see accordingly that the curve for Haddock repeats that for the total catch, but in a somewhat exaggerated form. The mean daily catch of Haddock for 1905 was 15 % below the average of the eight years; it rose in 1907 to 16 % above the mean, and has since steadily fallen till it was very nearly 30 % below in 1910. This fish has been dealt with already in greater detail, and we have shown in what parts of the North Sea the more marked deficiency from year to year occurred.

As we formerly found from the facts of earlier years, the fluctuations of Whiting (fig.

52) are in marked and direct contrast to those of Haddock. The average catch of Whiting rose from below the mean in 1903 to 15 % above it in 1905, it fell gradually to over 20 % below the mean in 1907, and it has since risen to a point about 20 % above the mean.

In the case of Cod (fig. 53), the figure for 1903 was a trifle above the mean and afterwards for five years stood more or less below the mean; in the years 1909 and 1910 it was about 20 % above. In the case of Ling (fig. 54), while the range of fluctuation is not very wide, it is noteworthy that all the first five years stood above, and all the last five years lay below, the average for the entire period. Saith, or Coalfish (fig. 55) has likewise fluctuated comparatively little, but the mean daily catch for 1909, 1910, has been in both cases well below the average. The most marked fluctuations, and the most considerable decreases have taken place in the case of Hake and Tusk. The best year for Hake (fig. 56) was 1904, in which the daily catch was 80 % above the mean for the eight years; it has since fallen with almost complete regularity, till it has reached during 1909 and 1910 a point very nearly 60 % below the mean; in other words the catch in recent years has been only about a quarter of that in 1903—04. In this case, if we consider the typical migratory habit of the fish and its great and continued abundance upon the western coasts, we cannot doubt but that we are dealing with fluctuations due to some natural phenomenon, and not caused by depletion on the part of man.

That characteristically northern fish the Tusk (fig. 54) also shows a descending curve. The catch in 1903 was nearly double that of the mean catch for the entire period. It fell by 1907 to about half of the mean catch, and there has since then been a partial and slight recovery.

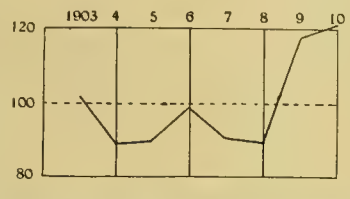


Fig. 53. Total Catch of Cod of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

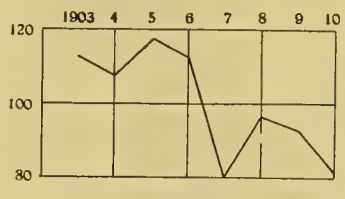


Fig. 54. Total Catch of Ling of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

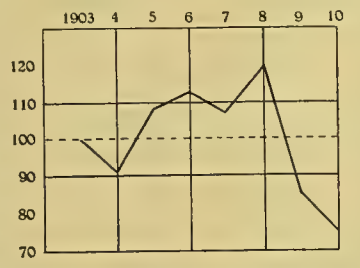


Fig. 55. Total Catch of Saithe or Coalfish of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

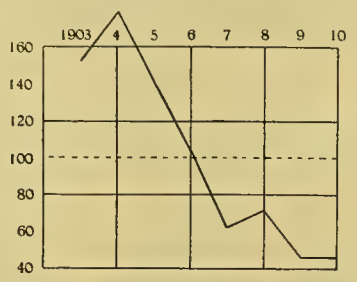


Fig. 56. Total Catch of Hake of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

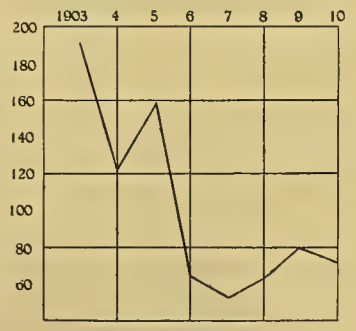


Fig. 57. Total Catch of Tusk of English North Sea Trawlers, 1903—10, in percentage differences from the mean of the period.

IV. Seasonal Fluctuations from Month to Month.

I will close this Report, as in the case of my former one, with a brief account of the monthly fluctuations in the catch of the principal Round Fishes, for which investigation our five-years period of statistics now gives us a much improved basis. The re-

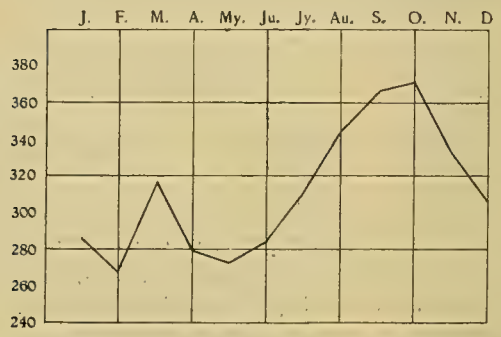


Fig. 58. Monthly Means of North Sea catch (in thousands of cwts.) of Total Demersal fish landed at English East Coats ports by Steam Trawlers 1906—10.

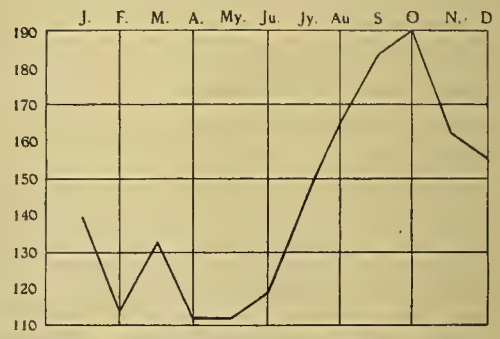


Fig. 59. Monthly Means of North Sea catch (in thousands of cwts) of Haddock landed at English East Coast ports by Steam Trawlers 1906—10.

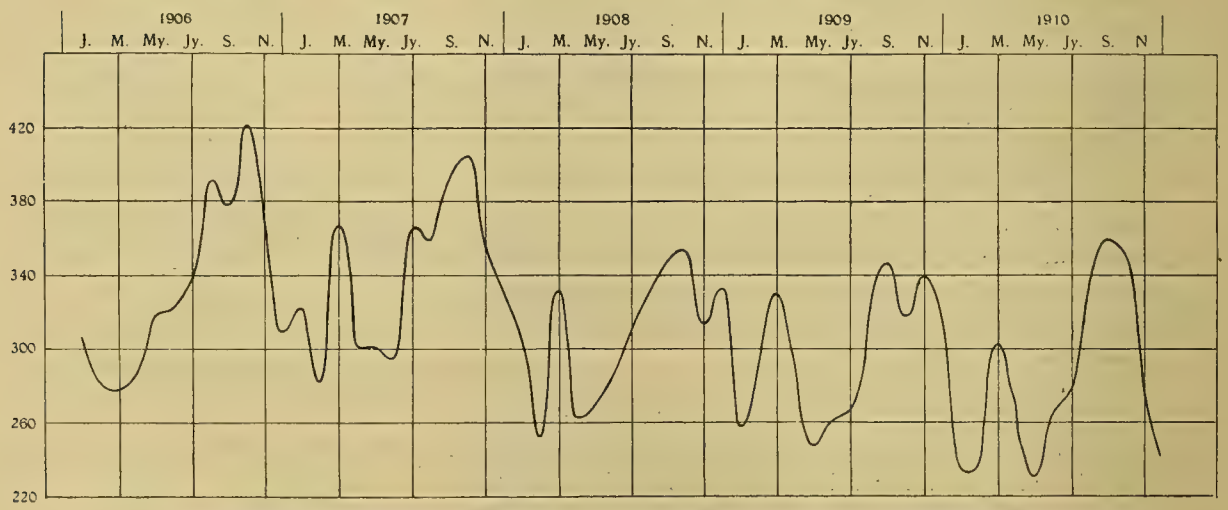


Fig. 60. Total North Sea Catch (in thousands of cwts.) of Demersal Fish landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

sults are based entirely on a catch of the steam trawlers, from which alone we can draw ample information throughout the entire year.

The total catch of all Demersal Fish (fig. 58) shows (as before) a maximum in the month of October and a minimum in the months of spring, but this latter period of minimum is now seen to be interrupted by a small secondary maximum in the month of March.

The monthly fluctuations in the total catch are, as is now well understood, dominated in the case of our English trawlers by the predominant catch of Haddock. We accord-

ingly see (fig. 59) that the seasonal curve for Haddock is identical with that for the total catch for all demersal fish. The double maximum in the case of Haddock is a wellknown feature, and is reproduced also in our Scotch statistics. I have drawn out in full for the whole period of five years, month for month, the curves both for the total demersal catch

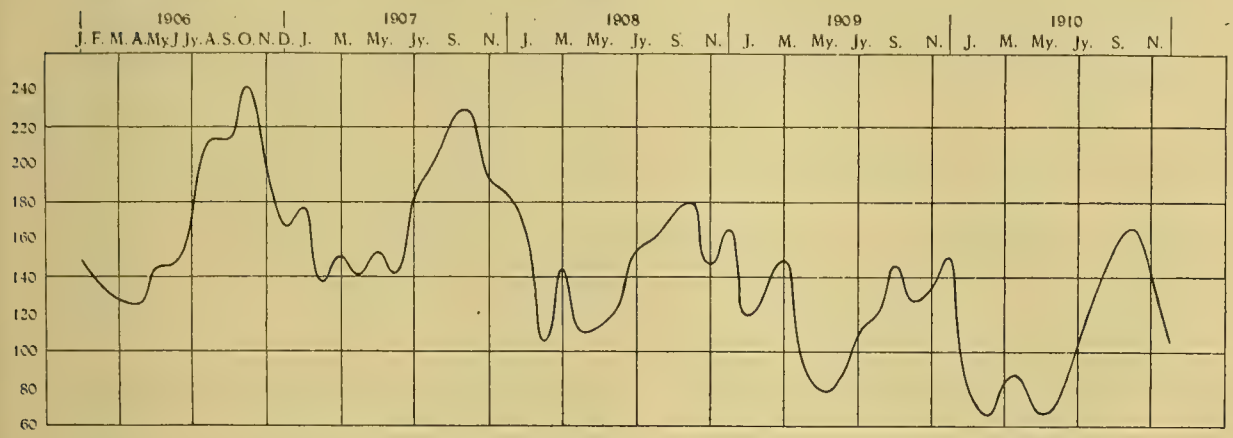


Fig. 61. Total North Sea Catch (in thousands of cwts.) of Haddock landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

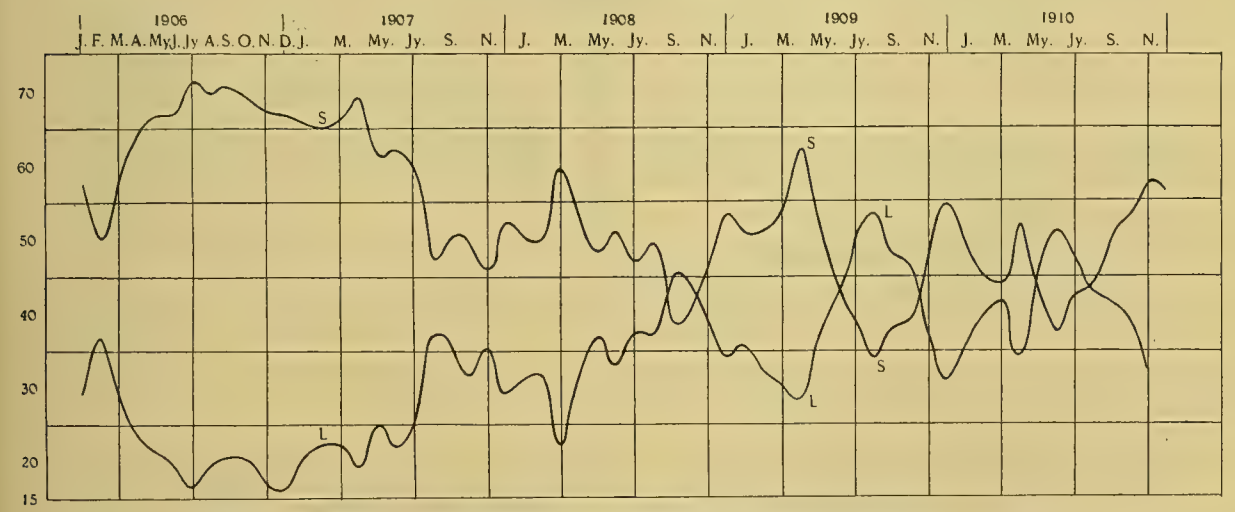


Fig. 62. Percentage Proportion of the Seceral Trade Categories of Haddock landed from the North Sea by Steam Trawlers at ports on the East Coast of England, 1906—10.

and for the catch of Haddock (fig. 60 and 61). In the former especially the spring maximum comes out particularly clear. In the case of the Haddock, irregularities are more conspicuous, but a high spring maximum in certain years makes up for a diminished one in others. It will be seen that a spring maximum in the case of several other fishes contributes with Haddock to produce such a maximum in the monthly records of the total catch.

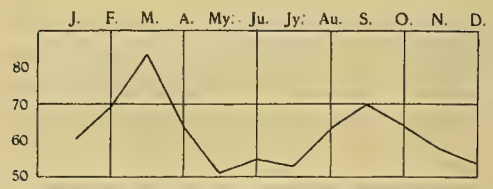


Fig. 63. Monthly Mean of North Sea Catch (in thousands of cwts.) of Cod landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

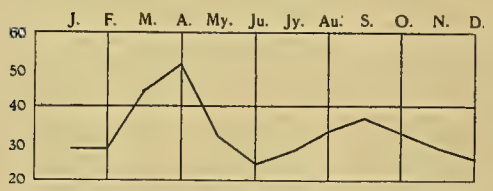


Fig. 64. Monthly Means of North Sea Catch (in thousands of cwts.) of Ling landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

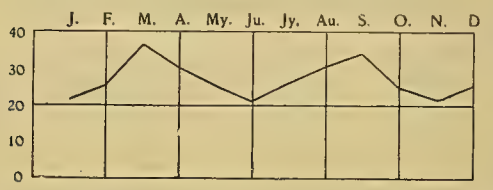


Fig. 65. Monthly Means of North Sea Catch (in thousands of cwts.) of Saithe landed at English East Coast ports by Steams Trawlers, 1906—10.

I have further drawn out a curve (fig. 62) exhibiting from month to month the proportion of small and large Haddock in the total catch of that fish. This subject has in part been dealt with already in this Report, but it is so interesting that we may well return to it again in this brief discussion of monthly or seasonal fluctuations. This diagram brings out two important facts. In the first place it shows us that the great preponderance of small Haddock in the total catch, which the statistics for 1906—07 revealed, and which was discussed in my former Report, was a transitory phenomenon: it continued in modified degree during 1908, but disappeared in succeeding years. The curve for small Haddock is wholly above that for large Haddock from the commencement of our period until September 1908; but from the latter date onwards the two curves go up an down in opposite directions, repeatedly intersecting one another.

The second point which this diagram indicates, is, that on the whole the small haddock outnumber the large, and vice versa, with a definite periodicity in particular seasons of the year. The small Haddock are at their maximum and the large at their minimum in spring,

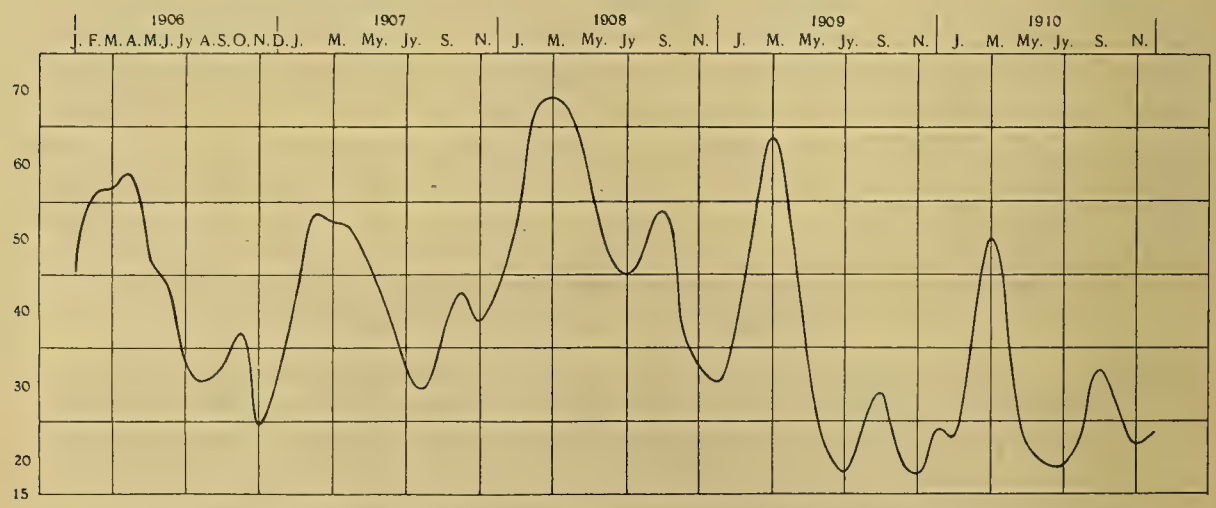


Fig. 66. Percentage Proportion of Large among the Cod landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

while the large Haddock are most abundant and the small Haddock least so in the autumn catches. In other words, it appears plain that the secondary maximum of Haddock about the month of March is largely constituted by the influx of small fish.

The curves for Cod (fig. 63), for Ling (fig. 64), and for Saithe (fig. 65), all alike show a double maximum in spring and in autumn. In the case of Cod and of Ling the spring

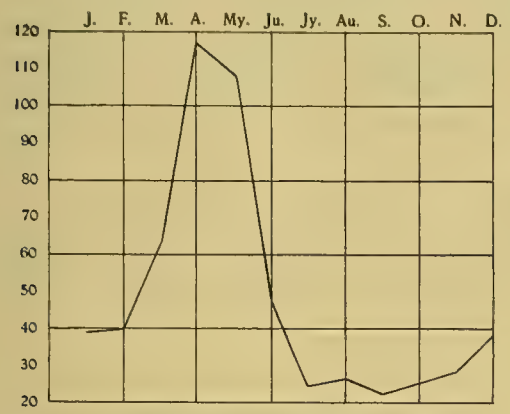


Fig. 67. Monthly Means of North Sea Catch (in cwts.) of Tusk landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

Fig. 68. Monthly Means of North Sea Catch (in tons of cwts.) of Hake landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

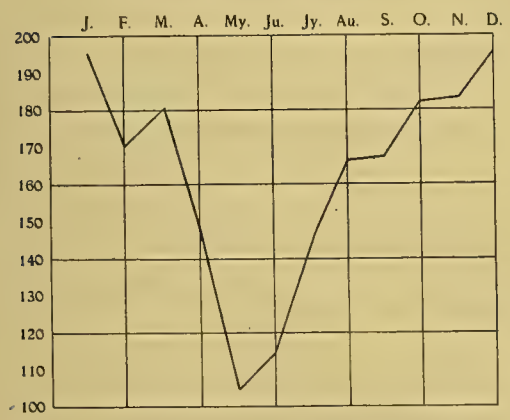


Fig. 69. Monthly Means of North Sea Catch (in hundreds of cwts.) of Whiting landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

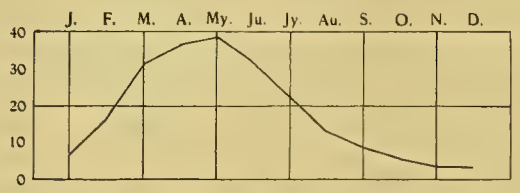


Fig. 70. Monthly Means of North Sea Catch (in hundreds of cwts.) of Catfish landed at English East Coast ports by Steam Trawlers, 1906—10.

maximum is the greater of the two, but in the case of Saithe these two maximums are approximately equal.

Once again I have drawn out for Cod (fig. 66) as for Haddock a consecutive curve of the proportion of Large Cod in the total catch of that fish for the whole period of five years. The periodicity is clear, clearer even than in the case of Haddock, but on the whole its nature is opposite to what we find in the latter fish. In each year the large Haddock are seen to be at their maximum percentage in the month of March, but again in each year there is a secondary and much smaller maximum of large Cod in he month of September.

Tusk (fig. 67) shows a very large seasonal fluctuation with a single maximum about the month of April. This period of maximum is of short duration. The catches for

March and June are only about half those for July and May, and at the period of minimum from July to November the monthly landings are only about a quarter of those during the two months of maximum.

Hake (fig. 68) exhibits, as is well known, a very great and irregular seasonal fluctuation. Its maximum is in the month of October and its minimum in early spring. In the latter season the catches are quite insignificant; they gradually ascend during the winter months, and rapidly descend from October or November to the February minimum.

The fluctuations of Whiting (fig. 69) are remarkable, because they are inverse in character to those of the majority of our fishes. Whiting alone shows a minimum in early summer and a maximum in mid winter. The monthly landings in January and December are about double those in May and June.

Lastly, (fig. 70) the catch of Catfish shows, like all the rest, periodic fluctuations. In this case the maximum is in the late spring or early summer, about the month of May, and a low minimum is reached in November and December, when the landings become very small indeed.

TABLES.

I. Percentage of the Landings of English Vessels, Steam and Sail, at East Coast Ports, from the several Areas of the North Sea. Means for 1906—10.

I a. Number of Landings of English Sailing Trawlers 1906—10.

I b. Number of Landings of English Sailing Liners 1906—10.

I c. Number of Landings of English Steam Liners 1906—10.

I d. Number of Landings by English Steam Trawlers recorded from the several Areas 1906—10.

I e. Total Number of English Landings (including those whose Area is not distinguished) 1906—10.

I f. Average Duration of Voyages, Steam Trawlers, 1906—10.

I g. Average Total Catch per Day by English Steam Trawlers 1906—10.

II. Mean Catch in cwts., per day's absence of English Steam Trawlers 1906—10.

III. Percentage Proportion of certain Fish to the Total Catch of Demersal Fish landed by First-class Vessels (Trawl and Line) from the North Sea at Ports on the East Coast of England 1906—10.

IV. Percentage Proportion taken within each zone of Depth of the Total Catch by First-class Vessels landed from the North Sea on the East Coast of England 1906—10.

VI a. Summation series, corresponding to values given in Table 4.

V. Percentage Proportion of Large and Small (Medium omitted) in the Total Catch of Cod and Haddock in each Area of the North Sea (Region 4) 1906—10.

VI. Percentage increase or decrease in the Average Catch per diem of Haddock, by Steam Trawlers, fishing in the North Sea, and landing at English East Coast Ports (other than London) in successive years.

VII. Total Quantities of certain Fish in cwts., landed from the North Sea on the East Coast of England by Steam Trawlers 1903—10.

VIII. Total North Sea Catch of Various Fishes landed at English East Coast Ports by Steam Trawlers 1906—10.

IX. Quantities and Percentage Proportion of the several Trade Categories of Haddock landed from the North Sea by Steam Trawlers at Ports on the East Coast of England 1906—10.

X. Percentage Proportion of "Large" among the Total Cod landed from the North Sea at English East Coast Ports 1906—10.

XI. Total Quantities of Fish (in cwts.) landed 1906—10 by English Steam Trawlers from each Area of the North Sea.

XI a. Average Quantities (in cwts.) per square mile of Area landed in 1906—10 by English Steam Trawlers from each Area of the North Sea.

Table I. Percentage of the Landings of English Vessels, Steam and Sail, at East Coast Ports, from the Several Areas of the North Sea. Means for 1906—10.

	Mean annual Number of Landings				Percentage No. of Landings for each Area				Average Duration of Voyage				Average Total Catch in cwts. per diem			
	Steam Trawlers	Sailing Trawlers	Steam Liners	Sailing Liners	Steam Trawlers	Sailing Trawlers	Steam Liners	Sailing Liners	Steam Trawlers	Sailing Trawlers	Steam Liners	Sailing Liners	Steam Trawlers	Sailing Trawlers	Steam Liners	Sailing Liners
A 1....	73	456	—	25	·3	5·0	—	3·8	4·8	4·05	—	2·16	12·0	1·24	—	4·84
2....	—	—	—	—	—	·0	—	—	—	6·67	—	—	—	4·67	—	—
3....	181	—	—	—	·7	—	—	—	9·5	—	—	—	15·7	—	—	—
4....	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total A	254	757	—	25	**1·0**	**5·0**	—	**3·8**	**8·1**	**4·05**	—	**2·16**	**15·2**	**1·26**	—	**4·84**
B 1....	2675	0	1	145	11·1	·0	·2	21·9	7·2	7·00	3·30	6·15	19·0	5·79	15·0	6·60
2....	2662	4802	1	84	11·0	28·0	·2	12·7	5·6	5·84	2·00	3·33	14·0	2·20	6·16	7·12
3....	1285	6143	—	143	5·3	37·0	—	21·6	8·2	6·22	—	1·40	11·1	3·26	—	5·00
4....	839	—	—	—	3·5	—	—	—	9·5	—	—	—	13·8	—	—	—
5....	248	—	—	—	1·0	—	—	—	10·0	—	—	—	18·9	—	—	—
Total B	7709	10945	2	373	31·9	65·0	·5	56·4	**7·2**	**6·05**	**2·75**	**3·77**	**15·5**	**2·81**	**11·48**	**6·36**
C 1....	2961	1	23	99	12·2	·0	5·4	15·0	3·6	5·50	2·10	5·49	17·0	7·52	9·18	7·75
2....	4825	17	1	34	20·0	·0	·2	5·1	8·1	9·92	3·33	6·64	14·4	2·73	16·10	6·78
3....	177	5012	—	19	·7	30·0	—	2·9	8·0	6·07	—	1·00	10·4	2·65	—	6·65
Total C	4964	5030	24	152	32·9	30·0	5·6	23·0	**6·4**	**6·08**	**2·16**	**5·15**	**14.8**	**2·65**	**13·62**	**7·40**
D 1....	4461	—	185	79	18·5	—	43·4	11·9	2·9	—	2·07	3·00	19·8	—	12·32	6·82
2....	838	—	15	1	3·5	—	3·5	·2	9·5	—	4·13	10·67	19·7	—	18·58	7·28
3....	54	—	2	—	·2	—	·5	—	8·3	—	11·25	—	23·8	—	11·88	—
Total D	5353	—	202	80	22·2	—	47·4	12·1	**4·0**	—	**2·38**	**2·92**	19·8	—	**13·01**	**6·85**
E	2132	—	195	31	8·8	—	45·8	4·7	**4·7**	—	**3·26**	**3·88**	**23·3**	—	**16·06**	**6·11**
F 1...	834	—	3	—	3·4	—	·7	—	10·3	—	8·68	—	24·6	—	17·47	—
2....	4	—	—	—	—	—	—	—	12·3	—	—	—	28·7	—	—	—
Total F	838	—	3	—	**3·4**	—	**·7**	—	**10·4**	—	**8·68**	—	**24·6**	—	**17·47**	—
G	4	—	—	—	—	—	—	—	**10.3**	—	—	—	**25·0**	—	—	—
Total	24254	—	—	661	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Table I a. Number of Landings of English Sailing Trawlers 1906—10.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	Per cent.
A 1....	255	453	1586	880	606	756	
2....	3	—	—	—	—	3	
Total A	258	453	1586	880	606	757	4·5
B 1....	1	—	—	—	—	1	
2....	4141	4699	5016	5049	5104	4802	
3....	6007	5381	7729	6558	5039	6143	
Total B	10149	10080	12745	11607	10143	10945	65·4
C 1....	1	1	1	—	1	1	
2....	36	36	10	3	—	17	
3....	6544	7114	4115	3851	3434	5012	
Total C	6581	7151	4126	3854	3435	5029	30·0
Total	16988	17684	18457	16341	14184	16731	99·9

Table I b. Number af Landings of English Sailing Liners 1906—10.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	Per cent.
A 1....	23	21	26	35	19	25	3·8
B 1....	339	140	104	50	94	145	
2....	112	79	151	48	30	84	
3....	0	5	229	186	296	143	
Total B	451	224	484	284	420	**373**	56·4
C 1....	33	139	142	116	67	99	
2....	13	2	4	113	37	34	
3....	2	0	0	50	44	19	
Total C	48	141	146	279	148	**152**	23·0
D 1....	160	49	77	57	50	79	
2....	1	1	—	1	3	1	
Total D	161	50	77	58	53	**80**	12·1
E	40	19	11	51	34	31	4·7
Total	723	455	744	707	674	661	100·0

Table I c. Number of Landings of English Steam Liners 1906—10.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	Per cent.
B 1....	—	—	3	3	1	1	
2....	—	1	1	—	—	1	
Total B	—	1	4	3	1	**2**	·5
C 1....	25	13	41	13	24	23	
2....	—	—	—	3	—	1	
Total C	25	13	41	16	24	**24**	5.6
D 1....	76	91	389	188	181	185	
2....	15	7	9	34	11	15	
3....	3	1	1	4	—	2	
Total D	94	99	399	226	192	**202**	47·4
E	79	128	298	268	202	195	45·8
F 1....	5	3	3	3	3	3	·7
Total	203	244	745	516	422	426	100·0

Table I d. Number of Landings by English Steam Trawlers recorded from the Several Areas.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	Percent. of Mean in 1910
A 1....	49	54	50	85	126	72·8	173
2....	—	—	1	—	—	—	—
3....	241	196	166	165	138	181·2	76
Total A	290	250	217	250	264	254·0	
B 1....	4755	2831	1870	1955	1962	2674·6	73
2....	2640	2162	2262	2916	3330	2662·0	125
3....	911	1634	1479	1158	1244	1285·2	97
4....	945	1368	916	678	286	838·6	35
5 ...	164	262	396	235	185	248·4	74
Total B	9415	8257	6923	6942	7007	7708·8	
C 1....	2864	3686	3005	2473	2778	2961·2	94
2....	5629	4785	4646	4216	4851	4825·4	100·5
3....	48	59	188	249	341	177·0	192
Total C	8541	8530	7839	6938	7970	7963·6	
D 1....	4523	3929	4146	4674	5035	4461·4	113
2....	653	1124	1207	728	477	837·8	57
3....	31	25	36	64	114	54·0	211
Total D	5207	5078	5389	5466	5626	5353·2	
E	2076	1847	2459	2415	1861	2131·6	87
F 1....	439	471	851	1316	1093	834·0	131
2....	1	6	13	—	—	4·0	—
Total F	440	477	864	1316	1093	838·0	
G	—	—	—	16	4	4·0	—
Total	25969	24439	23691	23343	23825	24253·2	

Table I e. Total Number of English Landings (including those whose Area is not distinguished) 1906—10.

	Steam Trawlers	Sailing Trawlers	Steam Liners	Sailing Liners
1906	26498	16997	203	786
1907	24998	17728	244	631
1908	24669	18466	746	914
1909	24362	16346	516	847
1910	25039	14192	422	826
Mean 1906—10	25113	16746	426	801
% of Mean, in 1910	99·7	84·7	99·1	103·1

Table I f. Average Duration of Voyages, Steam Trawlers 1906—10.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	% of Mean in 1910
A 1	5·51	5·54	4·06	4·75	4·27	4·83	88·4
2	—	—	10·00	—	—	—	—
3	9·39	10·08	9·90	9·15	8·73	9·45	92·4
B 1	7·86	7·75	7·04	6·71	6·86	7·24	94·7
2	6·30	6·25	5·49	5·05	4·97	5·61	88·6
3	8·51	8·69	8·55	7·81	7·59	8·23	92·2
4	9·80	9·90	9·66	9·19	8·86	9·48	93·5
5	12·08	11·05	9·97	8·53	8·54	10·03	85·1
C 1	2·69	3·80	3·94	3·92	3·84	3·64	105·5
2	7·99	8·63	8·37	7·93	7·40	8·06	91·8
3	8·52	8·56	8·23	7·45	6·98	7·95	87·8
D 1	2·86	2·89	2·93	2·90	2·82	2·88	97·9
2	9·89	9·64	9·63	9·23	9·12	9·50	96·0
3	13·32	8·28	6·78	6·45	6·76	8·32	81·2
E .	3·96	3·81	5·17	5·52	4·88	4·67	104·5
F 1	11·54	9·94	10·20	10·14	9·85	10·33	95·3
2	12·00	12·17	12·77	—	—	—	—
G .	—	—	—	10·31	10·25	—	—

Table I g. Average Total Catch per Day by English Steam Trawlers 1906—10.

	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	% of Mean in 1910
A 1 ...	12·70	8·19	8·75	14·64	15·59	11·97	130·2
2 ...	—	—	3·60	—	—	3·60	—
3 ...	16·57	16·61	14·54	15·40	15·20	15·66	97·06
Total A	16·16	15·50	13·84	15·24	15·32	15·21	100·7
B 1 ...	21·0	18·85	18·21	19·47	17·26	18·96	91·03
2 ...	14·05	12·23	12·47	15·22	15·88	13·97	113·7
3 ...	12·63	11·79	9·41	10·37	11·42	11·12	102·7
4 ...	15·84	15·35	12·89	12·74	12·19	13·80	88·3
5 ...	17·69	20·44	19·18	19·19	18·10	18·92	95·7
Total B	17.78	15·33	13·79	15·32	15·21	15·49	98·2
C 1 ...	18·90	16·88	15·53	16·01	17·47	16·96	103·0
2 ...	15 79	15·35	13·36	13·32	14·26	14·42	98·9
3 ...	10·99	10·44	9·01	9·91	11·70	10·41	112·4
Total C	16·21	15·69	13·72	13·76	14.83	14·84	100·0
D 1 ...	19·15	20·41	20·90	19·66	18·76	19·78	94·8
2 ...	18·75	21·02	21·14	19·60	18·07	19·72	91·6
3 ...	18·67	20·08	28·17	26·44	17·61	23·79	74·0
Total D	19·01	20·78	21·09	19·78	18·56	19·84	93·5
E	20·49	26·72	26·21	22·71	20·48	23·32	87·8
F 1 ...	22·70	28·34	26·28	24·76	20·82	24·58	84·7
2 ...	37·08	27·55	21·60	—	—	28·74	—
Total F	22·73	28·33	26·19	24·76	20·82	24·58	84·7
G	—	—	—	26·07	23·83	24·95	—
Total	17·60	17·07	16·58	16·95	16·20	16·88	96·0

Table II. Mean Catch, in cwts., per days' absence of English Steam Trawlers 1906—10.

	Total Demersal Fish	Cod	Haddock	Whiting	Ling	Coalfish
A 1	11·97	5·64	·85	·43	·00	·00
2	—	—	—	—	—	—
3	15·66	1·10	1·23	·29	·01	·00
4	—	—	—	—	—	—
B 1	18·96	5·44	8·62	·84	·12	·13
2	13·97	5·53	1·58	·78	·02	·81
3	11·12	1·47	1·50	·83	·01	·01
4	13·80	2·10	2·94	·44	·03	·02
5	18·92	3·48	11·03	·46	·15	·18
C 1	16·96	5·68	5·08	·82	·18	·08
2	14·42	3·17	5·31	1·28	·07	·05
3	10·41	1·92	·64	·77	·02	·01
D 1	19·78	6·32	7·88	·83	·48	·33
2	19·72	3·12	12·32	·90	·34	·43
3	23·79	4·99	10·92	2·47	·56	·64
E	23·32	4·04	13·68	1·29	·54	·56
F 1	24·58	2·65	12·97	2·74	1·12	1·18
2	28·74	1·11	3·44	6·44	1·71	4·69
G	25·00	2·84	11·00	1·10	1·36	2·07
Total North Sea	16·88	3·98	6·69	1·05	·22	·21
North of Scotland	29·51	7·55	12.93	·66	1·81	1·37
West of Scotland	23·44	4·06	4·17	·38	1·73	4·29
English Channel	12·85	·36	·46	·30	·26	·02

Table III. Percentage Proportion of certain Fish to the Total Catch of Demersal Fish landed by First-

	Cod						Haddock						Whiting			
	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909
A 1	30·69	27·21	11·87	34·22	48·02	30·40	15·41	5·99	12·2	·23	·64	4·50	2·54	2·30	1·04	3·83
2	2·13	—	—	—	—	·43	—	—	—	—	—	—	6·38	—	—	—
3	8·13	5·10	5·91	3·82	9·38	6·47	24·90	20·85	7·21	4·22	4·69	12·37	1·41	1·00	1·06	·64
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total A	9·49	6·24	6·88	9·62	22·66	10·98	24·30	20·04	6·06	3·46	3·30	11·43	1·48	1·07	1·05	1·25
B 1	19·75	19·30	19·60	36·21	31·73	25 32	56·49	58·96	54·67	38·0	41·97	50·02	3·16	2·81	3·78	5·54
2	26·69	27·42	29·72	39·37	40·14	32·67	19·84	14·01	3·30	2·38	5·87	9·02	6·80	4·94	5·13	6·44
3	6·98	6·65	6·47	10·48	11·46	7·81	14·18	10·65	3·43	1·44	2·34	6·41	7·81	7·22	8·92	9·32
4	11·86	12·69	14·02	16·42	19·02	14·80	33·14	35·53	24·49	15·30	10·50	23·77	2·25	2·70	3·48	3·70
5	14·50	12·87	15·95	18·16	24·44	17·18	67·31	64·17	58·29	55·72	50·41	59·18	1·84	1·30	2·62	2·26
Total B	18·15	16·29	17·39	28·77	39·45	22·01	42·71	38·60	28·08	18·44	19·32	29·43	4·18	3·87	5·17	6·22
C 1	29·69	27·42	36·41	43·12	38·19	34 97	36·50	34·60	24·97	20·52	28·76	29·07	3·75	3·76	4·02	5·56
2	15·16	12·99	13·96	20·54	22·99	17·13	57·23	60·74	50·23	41·70	41·52	50·28	4·63	3·99	6·01	7·45
3	8·50	6·57	7·38	13·88	19·09	11·08	0·61	0·56	·37	·42	·87	·57	13·81	13·15	11·79	13·28
Total C	16·14	14·76	16·87	23·12	24·97	19·17	51·85	53·01	43·29	35·69	36·81	44·13	5·10	4·55	6·08	7·64
D 1	23·76	23·43	33·92	39·50	40·86	32·29	50·37	49·77	35·73	29·81	28·94	38·92	3·80	4·66	3·86	4·32
2	16·14	16·60	10·97	12·46	14·65	14·16	60·20	66·33	67·20	65·90	62·16	64·36	4·24	2·43	3·05	2·33
3	14·52	19·15	20·13	23·33	26·48	20 72	40·43	51·49	49·21	43·40	32·59	43·42	13·05	7·90	7·43	10·58
Total D	20·51	19·13	19·66	24·69	27·40	22·28	54·21	60·11	55·23	49·43	45·66	52·93	4·14	3·30	3·39	3·37
E	18·44	17·45	16·71	18·70	23·73	18·91	54·34	57·84	59·82	58·07	49·40	55·89	6·15	5·08	4·86	4·91
F 1	10·98	10·33	9·89	8·61	8·23	9·61	41·30	55·20	54·39	58·05	48·45	52·08	13·02	11·84	10·04	7.10
2	2·92	4·43	5·02	—	—	2·47	6·97	4·57	25·66	—	—	7·44	26·07	25·16	12·55	
Total F	10·95	10·24	9·81	8·61	8·23	9·57	41·17	54·44	56·92	58·05	48·45	51·81	12·87	12·04	10·08	7·10
G	—	—	—	13·53	9·01	4·51	—	—	—	60·25	26·00	17·25	—	—	—	5·11
Total North Sea	17·82	16·20	17·24	23·28	25·56	20·02	47·19	48·17	42·99	36·69	34·83	41·97	4·75	4·29	5·52	6·15
North of Scotland	16·00	12·73	18·72	26·72	34·58	21·75	28·26	36·32	38·63	27·76	21·98	30·59	1·77	0·87	2·37	1·70
West of Scotland	14·67	12·84	15·94	17·19	22·78	16·68	16·99	15·91	21·96	19·77	11·77	17.28	2·48	2.03	1·90	1·11
English Channel	2·41	2·28	1·72	3·07	3·82	2·66	0·53	0·48	·34	·14	·07	·31	12·62	9·55	9·09	6·81

class Vessels (Trawl and Line) from the North Sea at Ports on the East Coast of England 1906—10.

		Coalfish						Ling						Catfish					
1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean
3·30	2·61	·	—	—	·03	·02	·01	0·06	—	—	·03	·01	·02	—	0·02	—	—	·02	·01
	1·28	0·00	—	—	—	—	0·00	0·00	—	—	—	—	·00	0·00	—	—	—	—	·00
1·78	1·18	0·34	0·02	·01	·01	·01	·08	0·07	0·18	·03	·01	·06	·07	0·31	0·18	·13	·0	·03	·13
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	·00
2·32	1·43	0·32	0·02	·01	·01	·01	·07	0·05	0·17	·03	·01	·04	·06	0·29	0·17	·11	·0	·02	·12
5·83	4·22	0·89	0·43	·43	·27	·58	·52	1·00	0·55	·60	·43	·43	·60	0·61	0·40	·31	·22	·34	·38
7·26	6·11	0·12	0·05	·07	·02	·06	·06	0·32	0·11	·09	·08	·05	·13	0·07	0·09	·05	·02	·01	·05
11·64	8·98	0·02	0·04	·03	·00	·00	·02	0·16	0·05	·06	·04	·02	·07	0·02	0·10	·03	·01	·00	·03
2·82	2·89	0·17	0·12	·11	·04	·12	·11	0·17	0·23	·17	·18	·15	·18	0·15	0·26	·14	·10	·07	·14
2·59	2·12	0·75	0·24	·40	·59	2·07	·81	0·61	0·69	·61	·70	·70	·66	1·59	0·87	1·01	·82	·98	1·05
7·45	5·38	0·56	0·22	·21	·13	·30	·28	0·67	0·34	·31	·23	·20	·35	0·43	0·30	·23	·13	·16	·25
6·36	4·69	0·46	0·29	·50	·42	·71	·48	1·60	1·19	1·19	·97	·94	1·18	0·84	0·75	·73	·90	·86	·82
0·63	6·34	0·18	0·20	·24	·13	·25	·20	0·68	0·51	·59	·52	·58	·58	0·32	0·36	·47	·34	·24	·35
12·83	12·97	0·00	0·01	·02	·00	·00	·01	0·60	0·07	·17	·09	·16	·22	0·00	0·01	·01	·00	—	·00
9·37	6·55	0·20	0·20	·26	·16	·30	·22	0·76	0·58	·65	·55	·60	·63	0·35	0·40	·47	·39	·31	·38
3·73	4·07	1·17	1·39	1·38	1·40	3·71	1·71	3·32	2·96	3·88	2·92	2·67	3·15	2·34	1·98	2·07	1·85	1·67	1·98
2·55	2·92	1·56	0·75	·97	·91	1·26	1·09	2·19	0·96	·97	·77	·88	1·15	1·00	1·07	1·05	·52	·54	·84
14·15	10·62	4·45	4·42	·97	1·77	1·90	2·70	5·06	2·33	2·95	3·72	1·74	3·16	0·11	0·70	1·27	1·73	2·23	1·21
3·38	3·52	1·39	1·02	1·13	1·15	2·70	1·38	2·89	1·70	2·08	1·78	1·75	2·04	1·76	1·40	1·44	1·13	1·13	1·37
5·16	5·23	2·14	1·68	1·69	2·26	3·89	2·33	3·32	2·97	2·80	2·60	2·58	2·85	0·89	1·00	1·05	·80	·89	·93
6·79	9·76	4·95	3·76	3·58	4·09	3·97	4·07	7·05	3·51	3·47	3·45	2·97	4·09	0·22	0·32	·5	·50	·35	·38
—	12·76	24·72	12·83	6·33	—	—	8·78	5·62	5·62	6·89	—	—	3·63	0·00	0·00	·45	—	—	·09
6·79	9·78	5·03	3·90	3·62	4·09	3·97	4·12	7·04	3·54	3·52	3·45	2·97	4·10	0·22	0·32	·5	·50	·35	·38
3·68	1·76	—	—	—	2·07	15·	3·41	—	—	—	2·63	8·60	2·25	—	—	—	·60	·31	·18
7·14	5·57	0·68	0·49	·74	·92	1·22	·81	1·26	0·89	1·25	1·17	1·07	1·13	0·55	0·53	·63	·47	·43	·52
1·66	1·67	1·24	1·17	4·98	3·33	9·25	3·99	18·25	14·99	11·27	14·21	8·82	13·51	0·24	0·14	·52	·91	·48	·46
·64	1·63	12·88	21·05	18·21	15·22	20·34	17·54	7·17	8·06	9·35	9·43	8·68	8·54	0·03	0·01	·03	·04	·04	·03
10·03	9·62	0·01	—	0·0	·00	0.0	0·00	1·87	1·68	1·21	·88	·51	1·23	—	—	—	—	·43	·09

Table IV. Percentage Proportion taken within each zone of Depth of the Total Catch by First-class Vessels landed from the North Sea on the East Coast of England 1906—10.

	A	B	C	D	E	F	G
Total Demersal Fish							
1906.....	2·1	42·2	37·6	11·0	4·3	2·8	—
1907.....	2·3	35·2	39·0	15·5	4·7	3·3	—
1908.....	1·3	29·1	34·3	18·9	9·8	6·5	—
1909.....	1·7	28·6	32·2	16·7	9·2	11·5	0·1
1910.....	1·1	27·1	37·4	16·7	6·4	11·3	·03
Mean...	1·7	32·4	36·1	15·8	6·9	7·1	·03
Cod							
1906.....	1·2	44·3	35·1	13·0	4·6	1·8	—
1907.....	·9	36·4	36·5	19·8	5·3	2·1	—
1908.....	·5	29·8	34·2	22·0	9·7	3·8	—
1909.....	·7	36·3	32·9	18·2	7·4	4·4	·1
1910.....	1·0	32·5	38·0	18·6	6·2	3·8	·01
Mean...	·9	35·9	35·3	18·3	6·6	3·2	·04
Haddock							
1906.....	1·1	38·0	41·1	12·5	4·9	2·5	—
1907.....	·9	28·0	42·5	19·2	5·7	3·7	—
1908.....	·2	18·9	34·4	24·2	13·6	8·6	—
1909.....	·2	14·2	30·9	22·2	14·4	17·9	·2
1910.....	·1	14·8	39·0	21·6	8·9	15·5	·02
Mean...	·5	22·8	37·6	19·9	9·5	9·6	·04
Whiting							
1906.....	·7	36·8	39·9	9·5	5·5	7·7	—
1907.....	·6	31·7	41·2	11·9	5·6	9·1	—
1908.....	·3	27·9	38·8	11·9	8·9	12·2	—
1909.....	·3	29·2	40·3	9·3	7·4	13·4	·1
1910.....	·3	28·0	48·6	7·8	4·6	10·7	·01
Mean...	·4	30·7	41·8	10·1	6·4	10·6	·02

	A	B	C	D	E	F	G
Ling							
1906.....	·1	23·0	23·4	26·0	11·3	16.3	—
1907.....	·5	13·6	26·1	30·3	16·2	13·3	—
1908.....	·03	7·4	18·4	32·5	22·8	19·0	—
1909.....	·02	5·6	14·9	25·3	20·3	33·6	·3
1910.....	·04	5·1	20·9	27·2	16·3	31·3	·2
Mean...	·1	10·9	20·7	28·2	17·2	22·7	·1
Coalfish							
1906.....	1·0	33·5	10·6	21·7	13·1	20·2	—
1907.....	·1	14·9	15·0	30·3	15·3	24·4	—
1908.....	·02	8·1	11·7	27·8	21·7	30·8	—
1909.....	·02	3·9	5·3	19·9	21·7	48·8	·3
1910.....	·01	6·3	9·0	29·1	19·7	35·6	·3
Mean...	·2	13·4	10·3	25·8	18·3	32·0	·12
Catfish							
1906.....	1·1	32·4	23·8	34·7	6·9	1·1	—
1907.....	·7	19·7	28·7	40·2	8·8	2·0	—
1908.....	·2	10·6	25·5	42·5	16·2	5·1	—
1909.....	·01	7·7	26·2	39·1	15·2	11·8	·1
1910.....	·1	9·5	26·2	42·4	12·8	9·0	·02
Mean...	·4	16·0	26·1	39·8	12·0	5·8	·03

Table IV a. Summation series, corresponding to values given in Table IV.

	A	B	C	D	E	F
Total Demersal Fish.....	1·76	34·1	70·2	86·0	92·9	100·0
Cod.....	·9	36·8	72 1	90·4	97 1	100·2
Haddock.....	·5	23·3	60·9	80·8	90·3	100·0
Whiting.....	·4	31·1	72·9	83·0	89·4	100·0
Ling.....	·1	11·1	31·8	60·0	77·2	99·9
Coalfish.....	·2	13·6	23·9	49·6	67·9	100·0
Catfish.....	·4	16·4	42·5	82·2	94·2	100·0

Table V. Percentage proportion of Large and Small (Medium omitted) in the Total Catch of Cod & Haddock in each area of the North Sea (Region IV), 1906—10.

	Cod Large						Cod Small					
	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean
A 1	21·19	27·25	15·04	9·52	4·5	15·5	17·23	14·07	35·44	61·76	57·6	37·22
2	50·00	—	—	—	—	10·0	50·00	—	—	—	—	10·00
3	67·91	56·36	75·14	65·12	63·3	65·59	12·60	23·85	13·61	24·99	15·8	18·17
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total A	58·73	49·76	58·17	27·39	20·5	42·91	13·52	21·64	19·77	49·94	46·4	30 25
B 1	39·83	41 95	39·22	12·29	17·6	30·18	19·78	17·20	28·80	52·81	48·6	33·44
2	25·30	26·72	32·20	12·52	10·2	21·39	27·59	24·05	38·36	66·28	57·2	42·70
3	31·40	34·55	44·16	22·33	23·0	31·09	22·79	24·38	28·41	57·31	45·1	35·60
4	53·96	46·89	54·51	43·74	41·4	48·10	16·78	18·11	23·91	38·64	31·1	25·71
5	57·03	47 13	61·18	43·69	41·3	50·07	23·09	23·87	22·03	37·27	28·3	26·91
Total B	37·51	38·50	42·57	17·36	15·5	30·29	21·68	20·07	32·39	62·48	51·7	37 66
C 1	39·48	40·20	56·62	41·23	34·5	42·41	33·70	29·52	19·37	42·51	39·4	32·90
2	31·93	34·08	38·13	21·50	25·4	30·21	24·13	22·44	28·74	45·52	48·1	33·79
3	41·43	43·94	43·32	22·30	24·2	35·04	29·73	29·55	46·46	61·77	47·6	43·02
Total C	33·56	36·08	50·18	30·70	27·8	35·66	25·97	24·63	29·79	52·69	45·8	35·78
D 1	45·94	49·88	58·18	51·76	50·1	51·17	32·17	25·38	23·55	35·13	35·3	30·31
2	52·79	42·91	56·26	30·14	54·8	47·38	20·88	14·44	17·98	16·95	32·2	20·49
3	54·96	56·59	47 28	42·88	43·8	49·10	17·69	21·92	30·57	39·24	36·0	29·08
Total D	48·24	46·17	60·31	52·15	50·7	51·51	28·38	19·43	22 81	34·51	34·8	27·99
E	49·54	48·49	54·91	49·50	43·5	49 19	28·03	23·33	21·82	30·94	36·2	28·06
F 1	52·74	62·07	60 32	55·42	50·1	56·13	21·56	19·48	21·33	24·33	30·3	23·40
2	30·77	44·94	49·45	—	—	25·03	30·77	23·60	24·44	—	—	15·76
Total F	52·71	61·96	60·24	55·42	50·1	56·09	21·57	19·51	21·35	24·33	30·3	23·41
G	—	—	—	82·47	79·6	32·41	—	—	—	8·42	5·7	2·82
Total North Sea	41·45	44·87	51·08	32·41	29·5	39·86	25·91	24·45	27·85	49·71	44·3	34·44

Table V (continued). **Percentage proportion of Large and Small (Medium omitted) in the Total Catch of Cod & Haddock in each area of the North Sea (Region IV), 1906—10.**

	Haddock Large						Haddock Small					
	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean
A 1	16·00	10·54	0·0	0·0	5·1	6·33	65·68	39·12	27·8	48·2	76·0	51·36
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	25·64	45·59	77·2	90·0	70·3	61·75	69·03	38·33	5·9	3·0	17·9	26·83
4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total A	25·27	47·9	76·7	88·9	65.9	60·9	68·90	41·0	6·0	3·6	21·8	28·3
B 1	22·63	26·73	46·1	50·5	39·1	37·01	58·95	51·33	32·9	31·8	46·0	44·2
2	19·67	9·35	19·6	20·1	6·3	15·00	59·48	52·93	38·9	45·4	80·8	55·5
3	10·23	11·21	26·2	41·2	16·2	21·01	61·44	52 61	29·0	25·5	70·5	47·81
4	17·11	24·68	47·0	67·0	53·4	41·84	67·15	50·55	19·7	10·9	27·1	35·08
5	21·41	32·16	41·0	46·7	40·9	36·43	63·79	54·83	26·4	21·6	27·7	38·86
Total B	21·30	25·27	43·9	50·1	35·3	37·2	60·14	51·81	30·2	28·9	48·6	44·1
C 1	16·77	19·99	20·3	17·6	10·5	17·03	68·92	51·24	51.0	55·3	74·1	60·11
2	23·70	37·44	58·1	66·0	50·9	47·23	63·61	50·47	28·4	23·1	42·3	41·58
3	4·05	7·31	17·2	20·8	14·8	12·83	80·46	42·35	41·9	38·6	66·5	53·96
Total C	23·22	35·69	54·8	62·2	46·2	44·6	63·97	50·54	30·4	25·6	46·0	43·7
D 1	16·65	14·89	19·6	21·8	21·8	18·95	71·85	67·22	59·3	57·1	64·1	63·91
2	18·73	17·56	22·8	41·1	56·9	31·42	64·47	73·56	67·5	52·1	36·4	58·81
3	4·55	22·35	16·4	11·6	17·7	14·52	79·77	62·93	66·3	74.0	63·1	69·22
Total D	17·43	16·78	22.0	35·4	45·6	27·5	68·62	71·55	65·5	53·8	44·9	61·1
E	15·38	10·29	10·3	14·9	25·5	15·3	71·66	76·07	73·3	64·5	51·3	67·4
F 1	10·93	7·33	3·7	10 3	27·7	11·99	72·58	84·61	89·1	79·2	61·2	77·34
2	6·45	0·0	0·9	—	—	1·47	90·32	100·00	92·5	—	—	56·56
Total F	10·93	7·32	3·7	10·3	27·7	12·0	72·59	84·63	89·1	79·2	61·2	59·5
G	—	—	—	8·8	5·1	7·0	—	—	—	66·1	66·9	66·5
Total North Sea	22·1	27·8	35·7	39 2	39·9	32·9	65·0	56·5	48·4	47·0	48·8	53·1

Table VI. Percentage increase or decrease in the Average Catch per Diem of Haddock, by Steam Trawlers, fishing in the North Sea, and landing at English East Coast Ports (other than London) in successive years.

	1906—07	1907—08	1908—09	1909—10
	%	%	%	%
A 1	+ 70	— 90	— 22	+ 114
3	+ 25	— 80	— 42	+ 52
B 1	— 6·5	— 74	— 32	+ 2
2	— 33	— 65	— 29	+ 181
3	— 48	— 41	— 49	+ 47
4	+ 17	— 6	— 40	— 23
5	+ 6	— 32	+ 1	— 19
C 1	— 15	— 38	— 16	+ 53
2	+ 11	— 82	— 24	+ 1
3	— 15	— 24	0	+ 65
D 1	+ 6	+ 6	— 23	— 8
2	+ 28	— 5	— 10	— 17
3	+ 90	+ 3	— 15	— 52
E	+ 40	— 3	— 18	— 22
F 1	+ 66	+ 340	— 5	— 28
Total North Sea	0	— 12	— 15	— 17

Table VII. Total Quantities of certain Fish, in cwts., landed from the North Sea on the East Coast of England by Steam Trawlers 1903—10.

	1903	1904	1905	1906	1907
Catfish	21610	19696	23172	24027	23179
Cod	729311	636728	639921	705306	645846
Haddock	2301505	2031875	1559715	2034882	2116914
Hake	12427	14708	11568	8580	5064
Ling	48485	46191	50708	47926	34404
Whiting	186811	214833	230570	173747	157554
Total Demersal Fish	4776081	4227589	3737784	3983020	4039472

	1908	1909	1910	Mean
Catfish	25555	18422	16146	21476
Cod	636267	842811	859180	711921
Haddock	1747047	1450253	1292696	1816861
Hake	5846	3772	3689	38524
Ling	41414	39663	34357	42894
Whiting	194896	211916	237406	200967
Total Demersal Fish	3688269	3582871	3380008	3926887

Table VII a. The Quantities shown in the foregoing Table, expressed as percentage differences from the Mean of the whole eight Years.

	1903	1904	1905	1906
Catfish	·6	— 8·3	7·9	11·9
Cod	2·4	— 10·6	— 10·1	— ·9
Haddock	26·7	11·8	— 14·1	12·0
Hake	— 67·7	— 61·8	— 70·0	— 77·7
Ling	13·0	7·7	18·2	11·7
Whiting	56·8	6·9	14·7	— 13·5
Total Demersal Fish	21.6	7·7	— 4·8	1·4

	1907	1908	1909	1910
Catfish	7·9	19·0	— 14·2	— 24·8
Cod	— 9·3	— 10·6	18·4	20·7
Haddock	16·5	— 3·8	— 20·2	— 28·9
Hake	— 86·8	— 84·8	— 90·2	— 90·4
Ling	— 19·7	— 3·5	— 7·5	— 19·9
Whiting	— 21·6	— 3·0	5·4	18·1
Total Demersal Fish	2·9	— 6·1	— 8·8	— 13·9

Table VII b. Average Daily Total Catch, in cwts., and Average Daily Catch of Cod and Haddock, of Steam Trawlers fishing within the North Sea from East Coast ports other than London.

	1903	1904	1905	1906	1907
Cod	3·1	2·7	2·9	3·5	3·1
Haddock	8·3	7·2	6·1	7·8	7·8
Total Demersal Fish	18·6	16·4	16·2	17·6	17·1

	1908	1909	1910	Mean
Cod	3·4	4·7	4·9	3·5
Haddock	6·9	5·8	4·8	6·8
Total Demersal Fish	16·6	16·9	16·2	17·0

Table VIII. Total North Sea Catch of Various Fishes landed at English East Coast Ports by Steam Trawlers, 1906—10.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
						Catfish						
1906..	1383	1802	2400	3809	**4397**	**4537**	2005	1499	960	675	331	229
1907..	497	1448	3452	4440	**5004**	2505	2100	1108	963	915	401	346
1908..	725	1924	4099	4561	3942	3470	2492	1615	959	774	495	499
1909..	485	1907	2971	2962	2709	2337	1987	1096	908	471	311	278
1910..	302	1227	2342	2280	2733	2777	1875	998	857	360	187	208
Mean .	678	1662	3053	3610	**3757**	3125	2092	1263	929	639	325	312
						Coalfish or Saithe						
1906..	2687	2415	2529	2431	2572	**3158**	2700	2500	2092	2266	2039	1691
1907..	995	705	1375	**2556**	1891	1487	2399	1932	2466	2560	1588	1587
1908..	1586	1049	4814	2370	2842	2182	2630	2975	1951	1955	2453	2530
1909..	2301	4556	5743	3868	2829	1630	1911	2432	2872	1890	2265	3348
1910..	3001	3904	3717	3568	2278	2110	3590	5160	7514	3809	2752	3242
Mean .	2114	2526	**3636**	2959	2482	2113	2646	2998	3379	2496	2219	2480
						Cod						
1906..	61027	63786	65452	**66351**	55335	49160	51178	64209	58662	61036	54661	54459
1907..	73538	73925	**98270**	60318	48253	37961	39900	43178	46725	46498	39684	38538
1908..	46081	62638	71540	50998	37539	36949	42630	54902	67030	53905	50120	61735
1909..	57911	62399	76710	76660	54281	61676	63373	72900	82827	79579	87206	68289
1910..	61780	80034	103489	65116	61685	64598	69541	77427	88653	80700	56772	49385
Mean .	60067	68556	**83092**	63889	51419	55069	53324	62523	**68779**	64344	57689	54481
						Haddock						
1906..	147711	134082	127522	124560	144830	147418	171661	213690	213869	**242461**	200096	167042
1907..	177527	137652	151612	142213	153716	141811	182677	200725	222922	**228896**	194257	184729
1908..	163599	105961	145451	110936	114213	123585	154961	160843	173782	180249	147006	165841
1909..	120267	132232	149943	95107	79679	86423	106807	118732	146537	128038	134418	151929
1910..	83440	66675	86008	84946	67841	96466	105950	132340	158046	166353	137266	105912
Mean .	138509	115320	**132107**	111540	112056	119141	144411	165266	183031	**189199**	162609	155091
						Hake						
1906..	309	143	150	126	275	753	860	828	839	**1910**	1481	906
1907..	75	6	7	103	937	669	**748**	605	765	590	356	203
1908..	72	6	12	76	364	623	877	352	611	956	1375	522
1909..	155	62	41	150	279	190	383	362	916	581	443	210
1910..	31	16	31	134	665	75	185	586	500	872	333	261
Mean .	128	47	48	118	504	462	611	547	726	**982**	798	420

Table VIII (continued). **Total North Sea Catch of Various Fishes landed at English East Coast Ports by Steam Trawlers, 1906—10.**

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
						Ling						
1906..	4038	3739	5011	**5878**	3858	2954	3420	4254	4201	4279	3442	2852
1907..	2617	2222	3768	**4170**	2649	2080	2686	2471	3328	3032	2865	2516
1908..	2791	2948	4760	4288	3506	3007	2851	3339	3602	3546	3414	3362
1909..	2879	3097	5098	6395	3401	2173	2129	2699	3532	3022	2676	2562
1910..	2379	2669	3354	4675	2710	2228	2759	3618	3277	2864	2018	1806
Mean .	2941	2935	4398	**5081**	3225	2468	2769	3276	**3588**	3349	2883	2620
						Tusk						
1906..	53	28	54	**53**	**46**	**65**	26	18	35	**65**	47	63
1907..	19	45	40	**64**	**63**	37	51	14	30	33	**37**	33
1908..	38	22	39	72	138	94	16	28	16	12	29	30
1909..	38	54	121	211	151	14	9	22	11	12	17	47
1910..	46	53	61	186	143	27	18	49	17	5	8	18
Mean .	39	40	63	**117**	108	47	24	26	22	25	28	38
						Whiting						
1906..	**20969**	16570	16092	15477	10110	10722	13278	13726	12160	15108	13362	16165
1907..	12166	12039	13262	12132	7161	7693	11220	11993	13939	17690	**19211**	**19086**
1908..	20979	14395	20322	13192	12245	11764	15267	15542	17713	17492	17347	18638
1909..	16309	18377	16031	15911	10143	10099	13975	19061	20374	21293	25243	25100
1910..	26834	24263	24504	16802	12337	16778	18669	22793	19287	19646	16525	18968
Mean .	19451	17129	18042	14703	10399	11411	14482	16623	16695	18246	18339	**19591**
						Total Demersal Catch						
1906..	306067	280385	277411	285250	318940	321415	333693	384959	377991	**421355**	366127	309427
1907..	321554	281285	336631	300493	299824	293806	364530	358883	391852	**404664**	354850	331209
1908..	305391	252103	332095	261831	267975	282950	310014	329249	349761	351333	313148	332419
1909..	258262	290592	330366	290222	247374	261304	265904	315936	347239	318187	340749	316736
1910..	236356	238097	302992	258395	230416	262277	275692	330363	359546	354485	289662	241727
Mean .	285526	268492	**315899**	279238	272906	284350	309967	343878	365278	**370205**	332907	306304

Table IX. Quantities and Percentage Proportion of the Several Trade Categories of Haddock landed from the North Sea by Steam Trawlers at Ports on the East Coast of England, 1906—10.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
						1906						
Large . . .	53191	47822	36256	29034	30281	28013	27775	40556	42792	47774	32767	26423
Medium .	18968	17623	16306	14597	16868	20198	21267	23250	19163	28241	31793	28264
Small . . .	82884	64878	69938	77847	92933	96176	119808	146183	147906	162174	132232	109724
Total	145043	130323	122500	121487	140082	144387	168850	209989	209861	238189	196792	164411
						1907						
Large . . .	36153	30395	33166	26571	37519	30891	45033	74874	79134	72043	67511	54193
Medium .	24963	17467	18525	17602	21197	23074	27132	30914	32077	42948	36445	33908
Small . . .	116314	89764	99688	98040	94075	87350	108113	94937	111283	113776	88269	96628
Total	177430	137626	151379	142213	152791	141315	180278	200725	222494	228767	192225	184729
						1908						
Large . . .	50810	33236	32232	35304	42257	40709	57445	59230	78363	79300	57973	56525
Medium .	30589	20045	26679	17477	16744	20098	24649	22149	27220	28999	21173	21090
Small . . .	82200	52680	86540	58155	55212	62778	72867	79464	68124	71950	67860	88226
Total	163599	105961	145451	110936	114213	123585	154961	160843	173782	180249	147006	165841
						1909						
Large . . .	42673	42690	45289	26796	28650	36462	53593	63348	70869	59345	50458	46614
Medium .	16826	21737	25288	9344	8777	11414	11549	14786	20589	19043	19594	22072
Small . . .	60768	67805	79366	58967	42252	38547	41665	40598	55079	49650	64366	83243
Total	120267	132232	149943	95107	79672	86423	106807	118732	146537	128038	134418	151929
						1910						
Large . . .	29195	26487	36019	28810	31226	49250	50431	56932	65233	65271	44739	30466
Medium .	12984	9964	12163	11918	7445	10980	10623	11430	14125	13135	13986	15574
Small . . .	41261	30224	37826	44218	29170	36236	44896	63978	78688	87947	78611	59872
Total	83440	66675	86008	84946	67841	96466	105950	132340	158046	166353	137266	105912

Table IX (continued). **Quantities and Percentage Proportion of the Several Trade Categories of Haddock landed from the North Sea by Steam Trawlers at Ports on the East Coast of England, 1906—10.**

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
						Percentages						
Large Haddock:												
1906	29·8	36·7	29·6	23·9	21·6	19·4	16·4	19·3	20·4	20·1	16·7	16·1
1907	20·4	22·1	21·9	18·9	24·6	21·9	25·0	37·3	35·6	31·5	35·1	29·3
1908	31·1	31·4	22·2	31·8	37·0	32·9	37·1	36·8	45·1	44·0	39·4	34·1
1909	35·5	32·3	30·2	28·2	36·0	42·2	50·2	53·4	48·4	46·4	37·5	30·7
1910	35·0	39·7	41·9	33·9	46·0	51·1	47·6	43·0	41·3	39·2	32·6	28·8
Medium Haddock:												
1906	13·1	13·5	13·3	12·0	12·1	14·0	12·6	11·2	9·2	11·8	16·1	17·2
1907	14·0	12·7	12·2	13·2	13·8	16·3	25·0	15·4	14·4	18·8	19·0	18·4
1908	18·7	18·9	18·3	15·8	14·7	16·3	15·9	13·8	15·7	16·1	14·4	12·7
1909	14·0	16·5	16·9	9·8	11·0	13·2	10·8	12·5	14·1	14·9	14·6	14·5
1910	15·6	14·9	14·1	14·0	11·0	11·4	10·0	8·6	8·9	7·9	10·2	14·7
Small Haddock:												
1906	57·1	49·8	57·1	64·1	66·3	66·6	71·0	69·6	70·4	68·1	67·2	66.7
1907	65·6	65·2	65·9	68·9	61·6	61·8	60·0	47·3	50·0	49·7	45·9	52·3
1908	50·2	49·7	59·5	52·4	48·3	50·9	47·0	49·4	39·2	39·9	46·2	52·2
1909	50·5	51·3	52·9	62·0	53·0	44·6	39·0	34·2	37·6	38·8	47·9	54·8
1910	49·4	45·3	44·0	52·0	43·0	37·6	42·4	48·4	49·8	52·9	57·2	56·5

Table X. Percentage Proportion of 'Large' among Total Cod landed from the North Sea at English East Coast Ports, 1906—10.

	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
						Steam Trawlers						
1906...	45·3	55·8	56·7	58·5	47·3	43·6	32·9	30·3	32·3	26·9	24·7	32·3
1907...	42·2	52·9	52·3	51·3	46·6	40·2	32·0	29·7	37·2	42·8	38·3	43·5
1908...	51·1	67·3	69·0	66·9	58·3	48·5	45·1	48·7	53·6	38·9	32·8	30·4
1909...	38·1	50·8	63·5	54·0	32·8	21·2	18·2	25·1	29·1	19·9	17·8	23·9
1910...	23·2	36·7	50·3	35·0	21·5	19·5	19·0	22·8	32·2	26·5	22·0	23·5
Mean ..	40·0	52·7	58·4	53·1	41·3	34·6	29·4	31·3	36·9	31·0	27·1	30·7
						Sailing Trawlers						
1906...	45·0	51·2	58·9	43·8	36·5	50·3	58·8	58·6	57·0	47·9	54·5	33·7
1907...	31·2	41·9	38·6	46·6	46·5	51·9	52·1	52·4	52·7	49·6	53·3	50·9
1908...	47·2	49·9	48·5	47·5	31·5	32·3	27·5	26·2	26·7	14·0	11·2	19·2
1909...	14·7	17·7	15·4	10·6	10·0	7·9	17·8	8·9	16·6	14·5	22·2	24·8
1910...	20·3	28·0	24·6	24·5	24·5	16·6	16·9	18·6	10·6	22·9	26·6	32·8
Mean ..	31·7	37·7	37·2	34·6	29·8	31·8	34·6	32·9	32·7	29·8	33·6	32·3
						Steam Liners						
1906...	66·4	47·4	64·3	67·1	73·2	67·7	55·6	—	—	—	59·5	53·5
1907...	35·9	47·0	55·9	83·6	60·6	55·4	—	—	—	—	37·5	53·3
1908...	46·1	43·0	41·7	61·1	60·3	60·8	—	—	—	45·2	34·8	32·6
1909...	31·1	39·8	45·3	60·0	63·9	60·3	—	—	—	40·0	40·0	42·4
1910...	42·7	35·9	76·4	62·2	62·5	58·3	45·0	—	—	0·0	0·0	34·9
Mean ..	44·4	42·6	56·7	66·8	64·1	60·5	50·3	—	—	28·4	34·4	43·3
						Sailing Liners						
1906...	37·9	38·6	51·1	37·2	60·1	94·7	72·6	48·6	87·9	25·8	35·4	38·9
1907...	38·2	34·2	35·1	50·9	51·4	54·3	47·3	55·7	—	43·2	53·1	48·2
1908...	55·1	53·5	51·4	59·8	62·3	65·6	72·9	88·3	—	41·4	40·9	48·3
1909...	56·3	63·8	70·3	72·0	73·4	69·1	64·8	68·7	—	46·0	29·0	39·8
1910...	39·4	34·5	35·4	45·1	61·6	61·4	60·7	35·4	54·5	32·0	47·3	43·4
Mean ..	45·4	44·9	48·7	53·0	61·8	69·0	63·7	59·3	71·2	37·7	41·1	43·7

Table XI. Quantities of Fish (in cwts.) landed in 1906—10 by

	Area in sq. miles	Total Demersal Fish					Cod					Had-	
		1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907
A 1	3098	3423	2450	1777	5914	8387	1094	846	683	3094	5534	809	279
2	4807	—	192	36	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	4761	81566	89375	40190	49232	23651	6632	4562	2417	1881	2219	20314	18637
4	265	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Total A	.....	84989	91825	42723	55146	32038	7726	5408	3100	4975	7753	21123	18916
B 1	6846	943272	556528	350116	366705	324200	184895	102748	67123	132646	102949	531770	331476
2	5897	233553	165078	154736	224002	262811	68653	54631	57358	108434	123660	56709	30938
3	10706	97914	170599	119420	93756	107743	11277	16357	13228	16144	18251	30265	30587
4	6365	208811	272481	139038	104219	32267	14765	34567	19494	17133	6137	69208	96799
5	2828	64033	113461	105649	49568	29898	9287	14604	16851	9004	7307	43101	72813
Total B	.....	1547583	1278147	868959	838250	756919	298877	222907	174054	283341	258304	731053	562613
C 1	5729	145427	236691	183952	155069	186469	42648	61860	63249	64741	68792	53471	92010
2	17716	1306641	1266570	1013240	924475	1007705	198198	164552	141316	189704	231299	748046	769429
3	1864	4494	5271	13942	18378	27844	544	447	1826	4647	8811	554	578
Total C	.....	1456562	1508532	1211134	1097922	1222018	241390	226859	206391	259092	308902	802071	852617
D 1	10223	255155	231970	254084	266879	268313	69712	53630	84751	105217	109642	131162	117237
2	12131	182574	398939	436004	326064	286858	18888	65925	47521	39125	41343	110590	264996
3	2173	7710	5812	6873	10919	13578	1113	1126	1410	2638	3596	3228	3078
Total D	.....	445439	636721	696961	603862	568749	89713	120681	133682	146980	154581	244980	385311
E	16483	170908	188084	355362	325869	209819	28445	29237	53573	54103	45811	106220	113629
Total E	.....	170908	188084	355362	325869	209819	28445	29237	53573	54103	45811	106220	113629
F 1	28803	114986	132737	241137	419949	390087	12638	13682	23844	36024	32126	47830	73452
2	1675	445	2011	3586	—	—	13	89	180	—	—	31	92
Total F	.....	115431	134748	244723	419949	390087	12651	13771	24024	36024	32126	47861	73554
G	10103	—	—	—	4302	977	—	—	—	582	88	—	—
Total G	.....	—	—	—	4302	977	—	—	—	582	88	—	—

English Steam Trawlers from each Area of the North Sea.

Cock			Coalfish or Saithe					Ling					Whiting				
1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910	1906	1907	1908	1909	1910
18	27	79	—	—	—	3	3	3	—	—	3	1	117	90	23	270	332
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2950	2078	1110	279	16	6	3	2	58	164	13	3	15	1149	893	432	316	421
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
2968	2105	1189	279	16	6	6	5	61	164	13	6	16	1266	983	455	586	753
192054	139207	135642	5802	2410	1522	993	1898	9568	3102	2085	1542	1399	29327	15767	13215	20293	18766
7350	6233	19494	343	111	155	52	158	700	207	177	231	152	15070	6716	6402	12447	18229
9137	3236	4964	51	113	72	3	10	171	125	144	65	49	5439	8789	9564	7631	11971
34044	15837	3387	345	314	157	40	40	351	633	240	195	47	4698	7362	4835	3333	910
61585	27619	15073	1020	276	422	292	619	388	787	641	348	209	1180	1477	2766	1121	773
304170	192132	178560	9721	3224	2328	1380	2725	11178	4854	3287	2381	1856	55714	40111	36782	44825	50649
47585	32720	55026	672	701	877	670	1343	2163	2629	1945	1377	1595	5508	9095	7670	8875	12158
509115	385100	418400	2380	2524	2405	1195	2548	8839	6431	5958	4811	5809	59991	50381	60853	68591	97128
306	376	776	2	10	16	1	1	5	6	47	41	106	276	245	879	1755	2817
557006	418196	474202	3054	3235	3298	1866	3892	11007	9066	7950	6229	7510	65775	59721	69402	79221	112103
94988	81195	78921	6090	3217	3196	3589	8619	6891	5638	6509	6111	5532	9900	10970	10251	11773	10153
293455	216435	178943	2856	3009	4238	2928	3604	3934	3750	4121	2380	2491	7784	9719	13306	7653	7312
3455	4964	4425	352	263	68	198	258	348	103	149	213	236	1042	472	522	1210	1929
391898	302594	262289	6146	6489	7502	6715	12481	11173	9491	10779	8704	8259	18726	21161	24079	20636	19386
220744	196440	108879	3630	3119	5958	7246	8316	4841	4503	7639	6261	3904	10891	9987	17920	16593	11358
220744	196440	108879	3630	3119	5958	7246	8316	4841	4503	7639	6261	3904	10891	9987	17920	16593	11358
138590	244058	189240	5729	5009	8641	17177	15506	7729	4628	8279	14366	11452	15077	15764	24257	29848	26511
920	—	—	110	258	227	—	—	25	113	247	—	—	116	506	450	—	—
139510	244058	189240	5839	5267	8868	17177	15506	7754	4741	8526	14366	11452	15193	16270	24707	29848	26511
—	2592	254	—	—	—	89	149	—	—	—	113	84	—	—	—	220	36
—	2592	254	—	—	—	89	149	—	—	—	113	84	—	—	—	220	36

Table XI a. Average Quantities (in cwts.) per square mile of Area landed in 1906—10 by English Steam Trawlers from each Area of the North Sea.

	Demersal Fish						Cod						Haddock					
	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean
A 1..	1·1	·8	·6	1·9	2·7	1·4	·4	·3	·2	1·0	1·8	7·3	·3	·1	·01	·01	·03	·08
3..	17·1	18·8	8·6	10·3	5·0	12·0	1·4	1·0	·5	·4	·5	·8	4·3	3·9	·6	·4	·2	1·9
B 1..	137·8	81·3	51·2	53·6	47·4	74·2	27·0	15·0	9·8	19·4	15·0	17·3	7·8	48·4	28·1	20·3	19·8	24·9
2..	39·6	28·0	26·2	38·0	44·6	35·3	11·6	9·3	9·7	18·4	21·0	14·0	9·6	5·3	1·3	1·1	3·3	4·1
3..	9·2	15·9	11·2	8·8	10·1	11·0	1·1	1·5	1·2	1·5	1·7	1·4	2·8	2·9	·9	·3	·5	1·7
4..	32·8	42·8	21·8	16·4	5·1	23·8	2·3	5·4	3·1	2·7	1·0	3·2	10·8	15·2	5·4	2·5	·5	6·9
5..	22·6	40·1	37·4	17·5	10·6	25·6	3·3	5·2	6·0	3·2	2·6	4·0	15·2	25·7	21·8	10·0	5·3	15·6
C 1..	25·4	41·3	32·1	27·1	32·6	31·7	7·4	10·8	11·0	11·3	12·0	10·5	9·3	16·2	8·3	5·7	9·6	9·5
2..	73·8	71·5	57·2	52·2	56·9	62·3	11·2	9·3	8·0	10·7	13·1	10·0	42·2	43·4	28·7	21·7	23·6	31·9
3..	2·4	2·8	7·5	9·9	14·9	7·5	·3	·2	1·0	2·5	4·7	1·8	·3	·3	·2	·2	·4	·3
D 1..	25·0	22·7	24·9	26·1	26·3	25·2	5·8	5·3	8·3	10·3	10·7	8·1	12·8	11·5	9·3	8·0	7·7	9·9
2..	15·1	32·9	35·9	26·9	23·7	26·9	1·6	5·4	3·9	3·2	3·4	3·7	9·1	21·8	24·2	17·8	14·8	17·6
3..	3·6	2·7	3·2	5·0	6·3	4·1	·5	·5	·7	1·2	1·7	·9	1·5	1·4	1·6	2·3	2·0	1·8
E ...	10·4	11·4	21·6	19·8	12·7	15·2	1·7	1·8	3·3	3·3	·3	2·1	6·4	6·9	13·4	11·9	6·6	8·9
F 1..	4·0	4·6	8·4	14·6	13·5	9·0	·4	·5	·8	1·3	1·1	·8	1·7	2·6	4·8	8·5	6·6	4·8
2..	·3	1·2	2·1	—	—	·7	·01	·05	·1	—	—	·03	·01	·05	·6	—	—	·1

	Coalfish or Saithe						Ling						Whiting					
	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean	1906	1907	1908	1909	1910	Mean
A 1..	·00	·00	—	·00	·0	·0	·00	·00	—	·0	·0	·0	·04	·03	·01	·1	·1	·06
3..	·60	·00	·00	·00	·0	·12	·01	·03	·01	·0	·0	·01	·24	·19	·1	·1	·1	·1
B 1..	·85	·35	·2	·2	·3	·4	1·40	·45	·3	·2	·2	·5	4·28	2·30	1·9	3·0	2·7	2·8
2..	·06	·02	·03	·01	·03	·03	·12	·03	·03	·04	·03	·05	2·56	1·14	1·1	2·1	3·1	2·0
3..	·01	·01	·01	·00	·0	·01	·01	·01	·01	·01	·0	·01	·51	·82	·9	·7	1·1	·8
4..	·05	·05	·02	·01	·01	·03	·06	·10	·04	·03	·01	·05	·74	1·16	·8	·5	·1	·7
5..	·36	·10	·2	·1	·2	·2	·14	·28	·2	·1	·1	·2	·42	·52	1·0	·4	·3	·5
C 1..	·12	·12	·2	·1	·2	·1	·38	·46	·3	·2	·3	·3	·96	1·59	1·3	1·6	2·1	1·5
2..	·13	·14	·1	·1	·1	·1	·50	·36	·3	·3	·3	·4	3·39	2·84	3·4	3·9	5·5	3·8
3..	·00	·00	·01	·0	·0	·0	·00	·00	·03	·02	·1	·03	·15	·13	·5	·9	1·5	·6
D 1..	·60	·31	·3	·4	·8	·5	·67	·55	·6	·6	·5	·6	·97	1·07	1·0	1·2	1·0	1·0
2..	·24	·25	·4	·2	3·0	·8	·32	·31	·3	·2	·2	·3	·64	·80	1·1	·6	·6	·8
3..	·16	·12	·03	·1	·1	·1	·16	·05	·1	·1	·1	·1	·48	·22	·2	·6	·9	·5
E ...	·22	·19	·4	·4	·5	·3	·29	·27	·5	·4	·2	·3	·66	·61	1·1	1·0	·7	·8
F 1..	·20	·17	·3	·6	·5	·4	·27	·16	·3	·5	·4	·3	·52	·55	·8	1·0	·9	·8
2..	·06	·15	·1	—	—	—	·02	·07	·2	—	—	·1	·07	·30	·3	—	—	·1

REPORT ON THE MACKEREL

PRELIMINARY ACCOUNT

BY

E. EHRENBAUM

At the ninth meeting of the International Council for the Investigation of the Sea, held at Copenhagen in the month of September 1910, Dr. Hugh Smith, Deputy Commissioner of Fisheries, U. S. A., discussed the great decline of the mackerel fishery in the United States during the last 25 years, the total catch having decreased from about 500 000 barrels in 1885—6 to 3000 barrels in 1910. The assistance of the Government, he said, had been called in to investigate the matter and much information had been collected; but it had become quite clear, that some new methods had to be adopted, in order to settle the questions, whether the mackerel had moved on to other grounds, having perhaps migrated over to Western Europe, or the purse-seine had been the cause of the decline, or whether physical conditions, acting on the eggs and young, were responsible for the diminution, as possibly in the case of the tilefish. To obtain information on this great puzzle, it would be a great gain, if the International Council could take up the investigations on the mackerel.

The Council was very willing to meet the proposals of Dr. Smith and find a way of cooperation with the U. S. Fisheries Bureau; but in order to prepare the basis of such cooperation, whilst the United States were considering the possibility of joining the international organization, it was thought useful, to have a report prepared, which would collect together the whole of our present knowledge regarding the fisheries and the biology of the mackerel in the different countries on both sides of the Atlantic. The present writer was then asked by the Council to draw up this report.

This report on the mackerel is very nearly finished, and it is possible to give here a preliminary account of its principal results, which in some respects may be looked upon as interesting and tending to increase our knowledge of this important fish, as well as giving the basis for future investigations.

The opinion pronounced by some naturalists, that the mackerel is a non-migratory fish, met with in the surface or deeper layers of the English Channel at all seasons of the year, cannot be maintained. We know of many regions of the sea, as for instance the Kattegat, the western Baltic, the Southern North Sea and the St. Lawrence Bay, which are frequented by the mackerel only for quite a short time, either for the purpose of spawning or for recovering after spawning. On the other hand, such regions as the North Sea and the English Channel are not completely abandoned by the mackerel during the cold season. The schools of fish, which stay in the deeper parts of the North Sea and of the Channel, even in wintertime, are quite considerable and contribute in a remarkable degree to the catches of our trawl-fishermen.

On thoroughly analysing a number of these catches — partly English, partly German — for which it is possible to state the place of capture (see diagrams on p. 5), we find, that especially in the northern part of the North Sea, mackerel are plentiful at the bottom during the months of December—January on to May, whereas in the southern part of the North Sea they are wanting during this time, appearing only in April—May and disappearing from the bottom in the months of June—July, i. e. the spawning time, which may be observed in any part of the North Sea and other northern waters. In the time following the spawning season, the mackerel are completely wanting in the depth of the northern North Sea on to the months of December—January, whereas in the southern and middle part of the North Sea (including the Great Fisherbank), they are caught by the trawl in the time from August on to November in varying quantities. In autumn then the mackerel keep partly to the bottom, partly to the upper layers of the water, eagerly seeking for food at a time when they want to recover from the exhaustion of the spawning, the schools probably dispersing to a certain degree, as they may be able to find their food easier, if they do not go about in dense masses. The food at this time mostly consists of young fish, esp. sprats, herrings etc., and in a less degree of planktonforms, which are the favourite food at other periods of the year, e. g. in spring; and the mackerel are accustomed to follow these young Clupeoids up to the inlets and fjords of the coast. It seems to me, that the wellknown peculiarities of the mackerel autumn-fishery are sufficiently explained by these circumstances. Whilst in spring the fish generally form dense and compact masses, which keep together during this season and give occasion for an easy fishery with continuous results, the autumn mackerel are much more dispersed and irregular in their appearance. It is maintained, that in many localities the autumn schools are devoid of those large fish, that are taken in spring, and the fishery, though lasting longer, does not yield such regular catches as in spring.

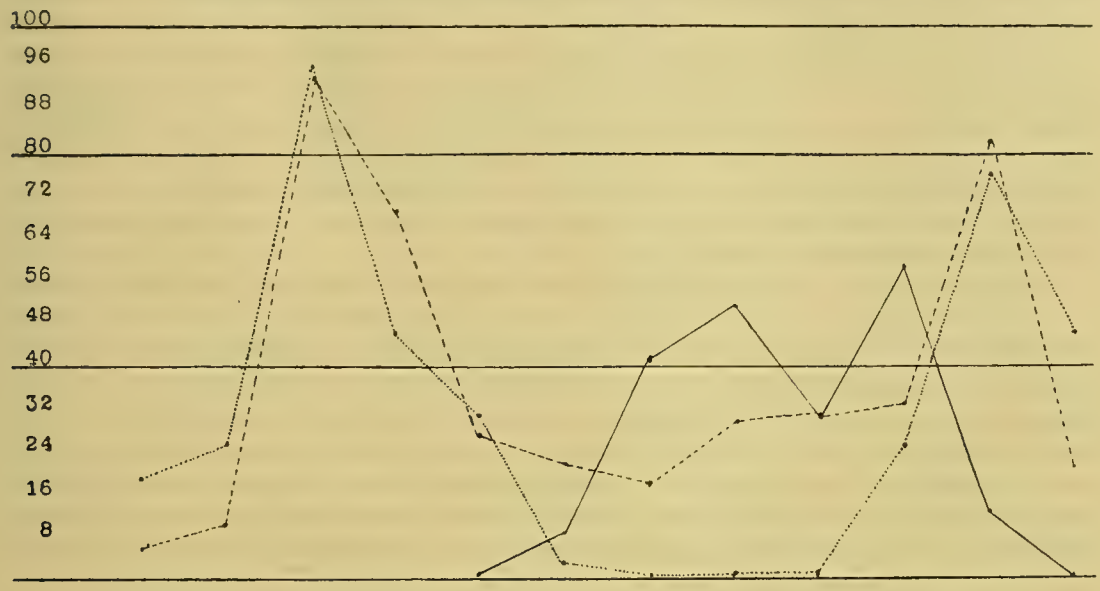
It is obvious then, from the catches of trawl mackerel, that certain movements of these fish can be followed within the range of the North Sea, the fish retiring to the northern, deeper part in winter time and wandering south and south-easterly, while keeping near to the bottom, in order to rise at the beginning of spawning time; there after they disperse, partly near the bottom, partly near the surface, and disappear again in a northerly direction, partly also westward towards the Channel, during the latter part of autumn. The question however arises, if these mackerel stay within the boundaries of the North Sea, so that we have to deal with a special North Sea mackerel, or if they form part of a larger body of fish, that recedes further into the Ocean. I think there are three reasons for adopting the latter eventuality: 1) the quantities of mackerel taken in the North Sea by trawl are far from being as large as the quantities caught near the surface, 2) there is generally a certain — however short — period in the year, i. e. the month of November and part of December, when it is hardly possible to get trawl mackerel in the North Sea at all in any quantities, 3) it is only recently, that trawl mackerel have been landed from the North Sea in reasonable quantities, and the quantities may decrease in the course of the next few years, just as they have been increasing since about 1906.

As far as the Channel is concerned, things seem to be quite similar. Here also the quantities of trawl-caught mackerel are quite varying, though there are some well-known localities, where the mackerel are accustomed to shoal in winter-time at the bottom, that is Start Point near Plymouth; and a comparable ground in the North Sea is Viking Bank.

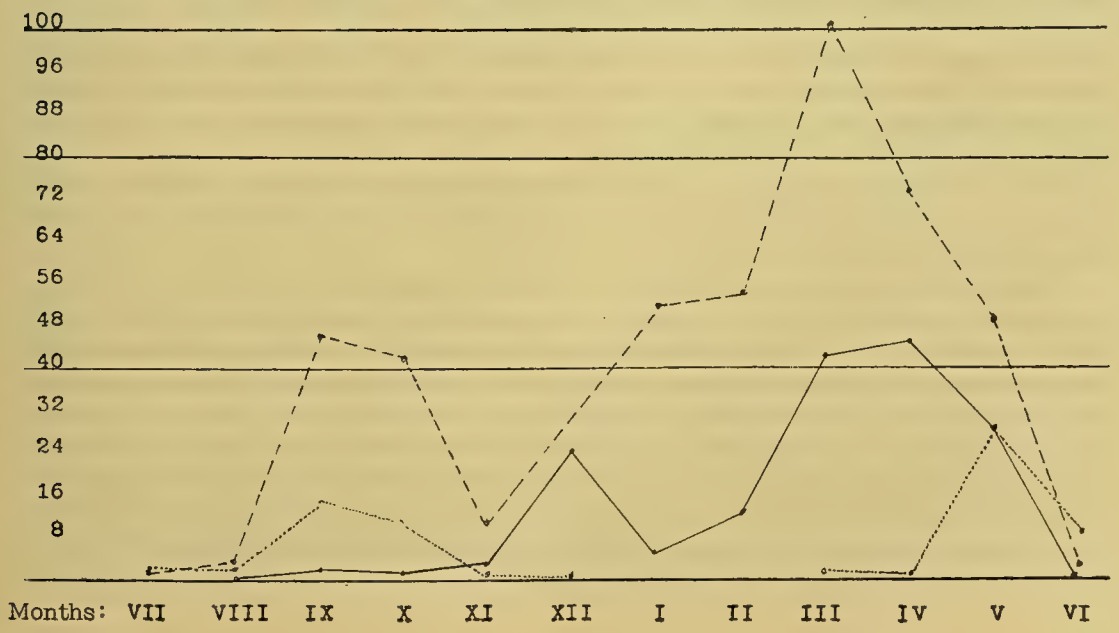
Monthly quantities of trawl-caught Mackerel, arranged according to fishing-grounds.

- North. North Sea. ---------- Central North Sea and G. Fisher Bank.
. South. North Sea and Dogger Bank.

A. English catches in 1000 kg for the years 1906—10 summed up.



B. German catches in 1000 pds. for the years 1908—10 summed up.



From the observations made at the Irish coast and in the western part of the Channel and from general considerations, the mackerel are not likely to go very far into the Atlantic, but probably keep near the Atlantic slope, whence they approach, at the end of March or beginning of April, wandering near the bottom and rising to the surface, when near the Irish and Cornish coasts, sometimes also following the Channel in an easterly direction and rising not before they reach the eastern half of the Channel (e. g. Portsmouth), disappointing the fishermen, who wait for their appearance at the western entrance of the Channel.

If these considerations are reliable, then, of course, we have to deal with a single race of mackerel, inhabiting the North European waters. The investigations of Ch. Williamson on the races of the mackerel from the east and west coasts of Scotland seem to endorse this supposition, and if the results of W. Garstang on the same subject do not point in absolutely the same direction, it must be confessed, that the methods of Garstang, who relies nearly entirely on the so-called "spottiness" of the fish, cannot be looked upon as perfectly conclusive.

Nevertheless Garstang is perfectly right, when he demonstrates the racial difference of the North European mackerel from the American. This difference is so important, that even the imperfect method of counting the spots and stripes in the colouring of the mackerel is sufficient to prove it. I have been able to state this racial difference by quite different means. Though the larval pigmentation of the American mackerel has never been figured, it has been described by J. P. Moore, who studied the matter in the interests of an intended artificial propagation of the mackerel. From this description it is quite obvious, that the pigmentation of the American form is, not widely but, so far different from the European, that it is quite impossible to look upon them as one and the same race. It is highly interesting also, that the larval pigmentation of the Mediterranean mackerel differs in a similar way from the North European as the American does; the pigmentation of the Mediterranean and the American form are very much the same. The Mediterranean larva has been described and figured by E. W. L. Holt, and the doubt of this author about the correctness of his identification of the floating egg has been nearly completely removed by the French scientist L. Fage. The Mediterranean form differs from the North European also in the size of the eggs and in the constitutional size of the fish, which is much smaller in the Mediterranean.

Thus, it may be considered as settled, that we have to deal with three different forms of the common mackerel in the Atlantic and in the Mediterranean, without regarding the related species Scomber colias.

This statement, though simplifying the matter, cannot diminish our interest in the question, how far the migrations of the mackerel usually extend. We may expect, that this problem will be solved by the modern form of marking experiments. These experiments however will not be easy, as we have to deal with a rather sensible fish. Last summer by the kindness of Prof. Heincke, at my suggestion, a trial was made with this method near Helgoland. 350 mackerel were marked by Dr. Weigold with aluminium rings, put round the root of the tail; no measurements were taken in order to handle the fish as carefully as possible. As yet a single fish has been recaught on the 15. of October 1911, after a lapse of $2^1/_3$ months, near Dunkirk, on the French Channel coast — a poor and yet a very interesting result! It is my opinion now, that rings round

the tail, however light they may be, do not form a good plan of marking a fish, which is a specially swift swimmer; and as it will be necessary to extend these marking experiments on a larger scale and to many different localities, I wish to propose another form, which is more likely to give good results. — By way of a joke, the fishermen in different regions of the world sometimes put narrow rubber rings round the head of mackerel and set them free with this adornment, which is usually fixed just before or behind the pectoral fins. Such "banded mackerel" have been often recaught, on the shores of France as well as in Great Britain, in Sweden, in Germany and even in the United States! The fish seem to support these rings pretty well, and the rings keep easily in position. This seems to indicate a convenient form of mark, and I think, it would only be necessary to fix a cipher on it and place this label on the back of the animal, so that it may be easily detected.

Concerning the American mackerel, it may be useful to state, that its habits differ in certain points from those of the European form, in consequence of the fact, that both represent different races; but nevertheless there are also many similarities, and especially the wandering movements and the occasional sojourns near the bottom will certainly be recognized to be nearly the same in both forms. The same habit has also been demonstrated to be followed by the mackerel of the Mediterranean, and even more remote and specifically different forms as, for instance, the mackerel of Japan are known to behave in the same way. It is worth mentioning, that the American mackerel in a higher degree than its European relative moves in spring-time near the surface, under circumstances, which allow the fishshoals to be seen and caught with the purse-seine, and in former times by hook, which is well known to be impossible in the Irish spring fishery, as the fish move at a considerable depth below the surface, where they are got by chance, by means of gill-nets. The allurement of the fish by spreading chopped bait in the water, is also a peculiarity of the American mackerel fishery, which proved to be ineffective in the North European waters, especially in the time before spawning. On the other hand, it cannot be doubted, that the American mackerel in early spring come from the deep water, and in late autumn tend to go back there, just as the European fish do. Certain predatory bottom fish have been found with mackerel in their stomachs, and occasionally also some mackerel have been taken immediately at the bottom. The American experts, especially Brown Goode, are of the opinion, that the mackerel do not cross the Gulf Stream eastward, and I think this is perfectly right. It should be possible therefore, to catch the mackerel at a moderate distance from the coast at the bottom in those parts of the year, when the fish are not met with near the surface. Experiments to catch the mackerel in this way and marking experiments, that will enable us to follow the general movements of these fish, will certainly prove useful in the direction of increasing our knowledge of the biology of the mackerel in American waters.

It is obvious then, that we must to a certain degree come back to the theory of earlier writers, that the mackerel perform extensive migrations from and to deeper waters, where they indulge in a kind of winter-rest. It is not necessary however to revive the old opinion, that during this time of rest the fish become blind and are hidden in the mud. The mackerel are at no time of their life blind, but we are entitled to speak of a resting time, as the fish abstain from taking food for 2 or 3 months in the beginning of the winter, from November on to January. In the following period, though keeping still

to the bottom, the fish begin slowly to feed; at first there are only a few, later on (e. g. in March) about one-third of the trawl-caught mackerel are found with more or less considerable contents in their stomachs. This I was able to discover from material landed at the Hamburg market, and it has been demonstrated in a similar way by the Irish investigators.

The supposed blindness of the mackerel arose from the fact, that the so-called adipose lid, a translucent gelatinous scaleformed matter, which fills the orbit round the eyeball, and which is perfectly clear in the living fish, turns opaque some time after death, so that the appearance of blindness is given to a certain degree; this gelatinous mass, however, though covering the greater part of the surface of the eyeball, has a vertical slit just above the pupil, so that any encumbrance of vision is excluded. It seems to me, on the contrary, that the purpose of this gelatinous scale is mostly to enlarge the refracting parts of the eye, and to adapt the eye to the conditions of life in the deep sea, as is probably the case with similar structures in other fish e. g. the herring, the shad, the menhaden and others. It has been maintained, that this "scale" is enlarging when the mackerel goes down to deep water, and is decreasing, when the fish rises again; but a certain change in the appearance of the "scale" — if there exists any change — is probably due only to the less or greater amount of fat deposited in the orbital groove.

A remarkable fact, which deserves to be mentioned, is, that a fish like the mackerel, which is constantly changing its vertical range in the water, descending or rising, is completely devoid of an airbladder, i. e. of an organ, which is generally considered as being nearly indispensable for such vertical changes; and not less remarkable is the fact, that a near relative of the mackerel, the so-called Spanish mackerel, — Scomber colias — the biological peculiarities of which in many respects doubtless resemble those of the common mackerel, has got an airbladder.

A special chapter on the biology of the mackerel is formed by the discussion of the spawning habits, the spawning times and places and the development of the eggs and young.

It is well known, that the mackerel approaching the coasts in spring-time, do so in order to find convenient places for spawning, and that the floating eggs may really be found — with few exceptions — in all regions, where mackerel are fished for, in the months of May, June and July. This holds good for the American and for the North European waters; in the Mediterranean, as far as known, spawning begins and ends about two months earlier. Especially the British waters, the North Sea and the Skager Rak, as well as the American waters from Cape Hatteras to St. Lawrence Bay, may be considered as spawning areas in all their parts, and from the reports available, it seems that in spite of the widely differing conditions of temperature and salinity in these regions the spawning process must be looked upon as a synchronous one. This, in my opinion, points very decidedly to a common origin of the spawning schools, where equal conditions have been ripening the sexual products simultaneously — whereas other species of fish, that occur in the same regions, in the North Sea as well as in the Channel, e. g. sole, sprat etc., may differ in their spawning times by months. Nevertheless, it will be useful to corroborate this conclusion, by exactly determining in different localities, how the spawning process is developing; and the best means to do this will be, to examine by the well known

quantitative methods the number of mackerel eggs per square meter of the surface occurring in different parts of the respective waters, and at different phases of the spawning time, and to state in this way the beginning, the optimum and the end of the spawning period. As yet, such determinations — without being complete — have only been tried in the North Sea, by German, Dutch, English and Norwegian investigators.

Considerably less is known of the young forms of the mackerel. The larval forms have been figured by different authors, the postlarval forms by HOLT and by myself up to a length of 18 mm; that is the size, they usually reach during their stay on the spawning places in the North Sea. These, however, they seem to leave later on; and it is remarkable, that the next following stages have never been detected in northern waters until recently, when KN. DAHL in the Risör Fjord (Southern Norway) caught some few larger ones, measuring 19 and 43 mm., showing that it would be possible to get some more of these young fish in the Norwegian fjords. By the courtesy of Dr. HJORT, I have got these interesting forms and have figured them. But it will be necessary, to look for similar samples in other waters, for instance near the Irish coast, and in the Channel, where they have never been observed, even not near Plymouth. Only from the Mediterranean these little fish are known in quantities, as they use to be marketed at Nice.

Not before the material of these young fish is augmented, will it be possible to consider the question of their connection with the stages of 7 or 8 cm average length, which are better known and have been caught in the Risör Fjord and elsewhere in quantities, during the months of July and August, at the same time as the smaller forms mentioned, or to settle the question, whether they form a single or two age-groups.

The task of age determination is not an easy one, as the most hopeful material for this purpose, the bones, cannot be relied upon. The structure of the bones does not allow one to see the age-rings with any sufficient clearness. The otoliths are a little better, though not much; moreover they are rather small and oftentimes fail to reveal their age with reliability; but they have to be used in connection with the scales which, after the researches of H. MARUKAWA, from the Fisheries Institute in Tokyo, carried out in my laboratory, give the best evidence, concerning the relative age of the bearers. It seems, that the age of the scales is generally one year less than that of the otoliths, as the scales are probably not formed before the second summer. For the settling of this fundamental question, the available material of young forms was not at all sufficient; and especially fresh material has been wanting. MARUKAWA has however been able to discern a series of about ten different age groups. The size of first sexual maturity, which in both sexes is very nearly the same, about 30 cm, is probably reached in the fourth summer, which ends with an average size of 32 cm; but after this, growth seems to go on very slowly, so that the end of the six following years is characterised by the average sizes: 33·5, 35·4, 37, 38, 39·5, 41·5 cm. These figures are only preliminary statements, as the number of individuals, that have been used for getting them, did not exceed seventy in all.

Some complementary information for the age determination can be obtained from series of measurements of the total length. The material existing in this regard is very bulky, especially E. W. L. HOLT has kindly put at my disposal a very great number of market-measurements; KN. DAHL has sent me some valuable series, embracing different size groups, and I myself have tried to collect as much material as possible, getting

measurements of the trawl-caught mackerel at the Hamburg market and of the line-caught fish at Helgoland. It is also possible to discern certain size-groups in this material, at least amongst the younger fish, but for the reason mentioned above, it is difficult to demonstrate them correctly. It is highly desirable that these studies of the age-groups might in future be carried out on a larger scale and at different localities.

A considerable part of my report will be made up of the description of the mackerel fisheries in the different countries, and of statistical tables, showing the yield of these fisheries by weight and by value at different times. It was necessary to treat these matters in detail, in order to give an exhaustive and instructive review of the mackerel and its catches in the waters of the Atlantic and Mediterranean; but in the brief summary, given here, I have thought it suitable to refrain from refering to that part of my work in more detail.

THIRD REPORT ON LATER STAGES OF PLEURONECTIDAE

A. T. MASTERMAN

List of Reports.

1. Annual Sea Fisheries Report of English Board of Agriculture and Fisheries for 1908.
2. North Sea Fisheries Investigation Committee. Third Report (Southern Area) on Fishery and Hydrographical Investigations in the North Sea and Adjacent Waters. — 1906—08.
   a. Report on the Grimsby Steam Trawler Records 1904—7 ..... M. LEE.
   b. Further Report on the Age and Growth Rate of Plaice in the North Sea and English Channels ..... W. WALLACE.
   c. Covered Net Experiments ..... R. A. TODD.
3. Verhandelingen uit het Rijksinstitut voor het Onderzook der Zee: — (Overgedrukt uit). Ueber die Wirtschaftliche Bedeutung und die Naturgeschichte der Seezunge (Solea vulgaris) ..... H. C. REDEKE and J. J. TESCH.

PART I

SUMMARY AND DISCUSSION OF RESULTS

General Statistics

In the first Report on Pleuronectidae (1909) the English fishery statistics were taken as a basis for determination of certain points in the topographical and bathymetric distribution of each of the more important species of *Pleuronectidae*.

The potentialities and limitations of general statistics for such a purpose were discussed. Two series of ratios were employed, namely, percentage proportion by weight of each species to the total catch (or K) and the catch of each species per day's fishing (or K_1). It was shewn that each of these ratios has considerable sources of error but that for broad general deductions, covering large areas, they may be employed advantageously for general indications of distribution, especially when compared with each other.

During the period now under review the English report for 1908 has appeared and the data thus made available have rendered it possible to attempt an investigation into the seasonal distribution of the more abundant *Pleuronectidae* of the North Sea. To this end the catch per diem (K_2) for each area of the North Sea has been taken and has been divided up into monthly periods. The scope of the figures has in this way not only been reduced to $^1/_{12}$th, but owing to inequalities of fishing, has in some months suffered a still further reduction. To minimise the effect of this and to eliminate annual fluctuations, the figures for the four years (1906—9) have been combined, by taking the mean average for each month. Even then, the monthly series are by no means complete and it has been necessary to omit for the present the consideration of certain of the more rarely occurring species, such as flounder and halibut. The best results are obtained from the plaice, dab, sole, and turbot, which are indigenous shallow water types, though indications of seasonal changes are obtained for the deep-water species, the witch and megrim.

In the First Report, the sources of error in the figures of catch per diem (or per day's absence from port) as a basis for showing quantitative distribution were indicated. The principal of these is the variation in distance of each area from the various ports of landing, resulting in a different length of voyage and probably a different number of hours' fishing per days' absence from port. In studying the monthly changes in catch per diem for each area separately this error is greatly reduced shough it cannot be said to be altogether absent.

The average length of voyage of English steam trawlers (1906—8) for the whole North Sea has been calculated[1], and is shown to vary between 7.5 days and 5.25 days. If the mean be expressed by 100, then the limits are from 87 to 115.

These variations show a seasonal character of great regularity with a maximum in February and a minimum in August.

The reason for this regular seasonal fluctuation is not very obvious and, although it is not of an excessive nature, its possible effect upon the monthly catch per diem must be borne in mind.

The same feature seems to hold generally for other regions than that of the North Sea (Appendix Table 1).

For Iceland and south of Ireland the regular fluctuations are much in evidence. In the former case the length of voyage varies from 29·1 to 19·7 days, in the latter from 11·4 to 7·6 days. In Faröe and West of Scotland the variations are fairly wide but do not show the same degree of seasonal regularity.

If the similar figures be obtained for the areas of the North Sea (App. Table 2), in nearly every area a distinct seasonal variation in length of voyage is found, although the actual fluctuation is seldom any great proportion of the mean. The largest are found in areas D_2, E, and F_1 which on account of their large size, give greater possibilities within their limits for variations in fishing centres.

The areas B_3 B_4 B_5 C_2 and E show a seasonal fluctuation of a like nature in its general character to that for the whole North Sea. In 1908 the demersal fish caught from these areas by English Steam trawlers represents about 47 °/o of the total for the North Sea.

Areas B_2 C_1 and D_1 have a minimum voyage in autumn and winter and a fairly regular and steady voyage for the rest of the year. In 1908 these areas contributed 16 °/o of the total fish landed by English steam trawlers.

In areas F_1 and D_2 there is an autumn maximum and spring or early summer minimum. These areas contributed about 18 °/o of the total demersal fish landed in 1908 by English steam trawlers.

Area B_1 (Dogger Bank) shows a maximum in February, as in the whole North Sea. It shows, however, a slow gradual decline till autumn and sudden increase to the maximum. The fish caught in this area in 1908 by English 1st Class vessels was just under 9 °/o.

A comparison of the proportionate landings from each of these areas or groups of areas shows that half the landings are from the areas with a seasonal fluctuation similar to that for the whole North Sea, whereas 34 °/o is evenly divided between two groups of areas with seasonal fluctuations in length of voyage more or less complementary to each other. The factors determining the character of the curve for the North Sea are therefore to be sought in the areas B_3 B_4 B_5 C_2 and E. Area E lies in deep water towards the north of the North Sea region whereas the others are along or lying off the South Eastern continental shores.

The three areas (B_2 C_1 and D_1) with an autumn and winter minimum lie along the English coast, in the neighbourhood of the large fishing ports. No clear relation seems to exist between the average length of voyage in each of these groups of areas, and altogether it may be said that the causes of seasonal fluctuations in length of voyage are obscure. They may depend upon certain details of the method of fishing or possibly

[1] Report of English Board of Agric. and Fisheries, 1908.

even upon the occurrence of certain kinds of fish. Without a more detailed analysis of the commercial figures, all hypotheses are mere conjecture. In any case, the seasonal fluctuations and the consequent variation in the standard of "one day's absence" are shown to be of a very small character unlikely to seriously affect any conclusions as to seasonal changes in distribution of fish derived from statistics of the average monthly catch per day.

Appendix Tables 3—12 give the monthly catch in kilos per day of each of the species of pleuronectid here dealt with, and the figures are illustrated graphically in the accompanying diagrams. (Figs. 1—7). It is possible by a study to obtain certain indications of regularly occurring seasonal changes.

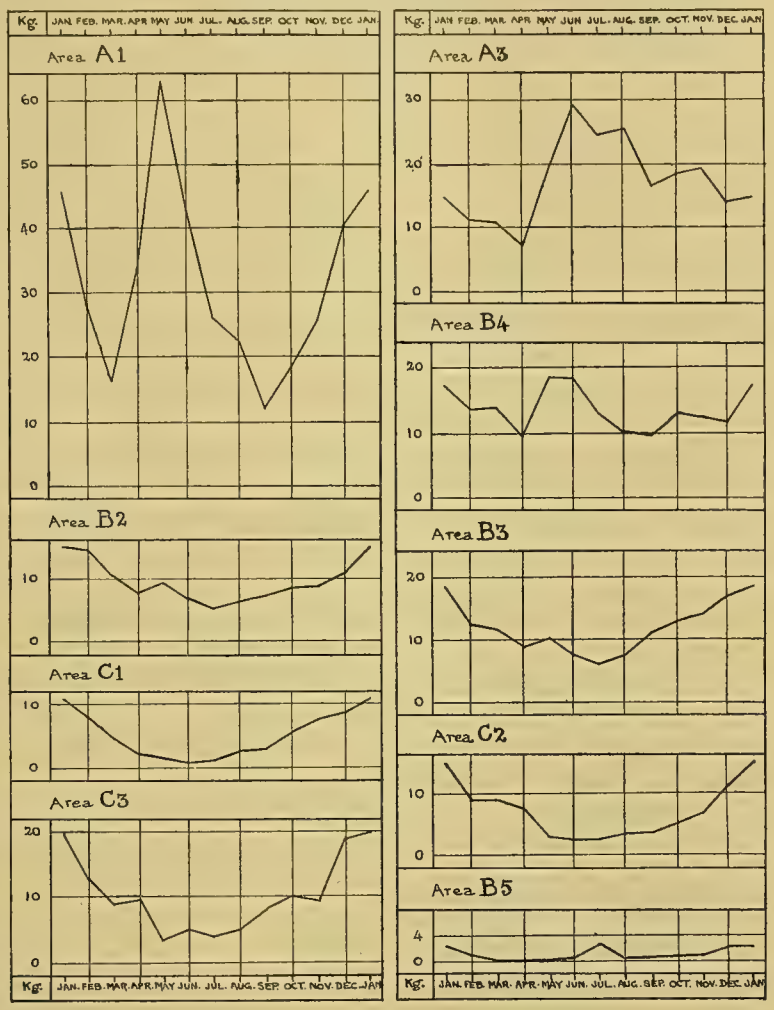


Figure 1. Average catch of Soles per day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

Soles.

In the case of soles, (Fig. 1 and App. Table 3) the greatest catches indicating the closest density of fish, are found in the two shallow water inshore areas A_1 and A_3. To a large extent there is an inverse relation between these areas on the one hand and the deeper water areas on the other. In the A areas the greater intensity of catch is found in May or June, with spring and autumn minima. In the case of A_1 which is off the south-east coast of England (records for steam trawlers are principally from the Wash district) the spring minimum and the summer maximum are both a month earlier than in A_3 (off the Danish Coast). The actual catch per day in A_1 is roughly about double that in A_3 throughout the year. The curve for B_4 partakes rather of the character of its inshore neighbour, A_3. It has the same spring minimum, June maximum and September minimum but there is a less degree of variation and the maximum does not go above 20 kilos per

diem, as compared with 30 kilos. per diem in A_3. There are other indications that the area B_4 is of mixed nature, partaking, partly of the characters of an inshore area and partly of an offshore area. The remaining curves of the same general nature. They show a mid-winter maximum and a minimum in early summer (May, June or July). B_2 and B_3 give a very slight indication of the spring minimum (April and May) but the autumn minimum shows no trace. The B areas (B_2, B_3) vary from 6 kilos. per diem. (minimum) to 15—18 kilos. (maximum), whereas the C areas (C_1 and C_2) vary from a minimum of 5 to 2 kilos to a maximum of 11 to 14 kilos. C_3 shows the same character but the average catch is rather higher and in the winter maximum it may exceed the contiguous B areas of B_2 and B_3.

In B_5 the catches are very low but otherwise do not differ materially from the neighbouring area B_4.

There seem to be clear indications of important seasonal movements. It is evident that there is a migration of soles into the inshore waters during the months of April, May and June, most pronounced on the English coast but also marked in Danish waters. During these months the fish are getting fewer and fewer in numbers in the offshore C areas and the inference can at least be suggested that they move from these areas inshore in a regular migration, which is probably a "spawning migration". After this migration has reached its maximum in May or June, the reverse movement probably sets in producing a gradual decrease in the density of fish in the inshore waters — in other words, the fish probably move into deeper waters during late summer and autumn.

This general movement is largely masked by the spring and autumn offshore movements of soles in the inshore waters. It may be that these movements are chiefly confined to the young or immature soles and a considerable degree of parallelism is to be seen to the well-known inshore migrations of the young plaice.

The chief features of this rhythmic offshore movement in the sole are these: —

1. On the Eastern side of the North Sea (A_3, B_4) the migratory movement is less pronounced than on the Western (A_1).

2. On the Eastern side the minimum numbers are in April and September, on the Western they are in March and September.

3. On the Eastern side the Spring migration is the more marked of the two whilst the reverse is the case in the Western side.

4. The movement is the most marked in the inshore areas (A) and leaves little or no indication in the offshore (C) areas.

Plaice. In the case of plaice, it has been possible not only to give the general curves for total catch but to dissect them into their constituents for the trade-categories of large, medium and small. Figs. 2 and 3 give diagrams of the curves for each of the important areas and App. Tables 4—7 give the figures on which these diagrams are based. It will be seen that the general character of plaice-distribution, namely, the average size increasing with the distance from shore is applicable not only to the average for the year but for each month of the year. In the inshore areas like A_3, B_4 and B_3 the quantities of "small" are greatest and "large" least; though in the two former the quantity of "small" falls to so low a level in midwinter that it is in some cases less than that of large and medium. In general, however, the "small" in these areas is so abundant that it gives its character to the total curve.

In the offshore areas (A_1 C_1 D_1 D_2 B_1 C_3), the reverse conditions hold. In these, the quantity of "large" plaice is greatest and that of "small" is least, with the exception that in C (sailing trawlers) the quantity of "medium" is less than that of "small". This may depend upon the method of sorting at Lowestoft. In these areas, the seasonal variations in "large" set the character to the curve of total quantities. C_2 and B_5 appear to be areas of a mixed character in which the "large" predominate for the first six months of the year and the "small" for the second half.

So far as "small plaice" are concerned, the inshore areas A_3 B_4 and B_3 show a curve which in general character has a maximum in summer and a minimum in winter. In December, January, February and March the catches are very low, falling well below 200 kilos. per day, and probably illustrating the hibernating habits of the young plaice. This is rather confirmed by the fact that, with a slight exception in the case of C_3, the small plaice in the offshore areas do not show any marked indication of increase during the winther months — if anything, a slight decrease.

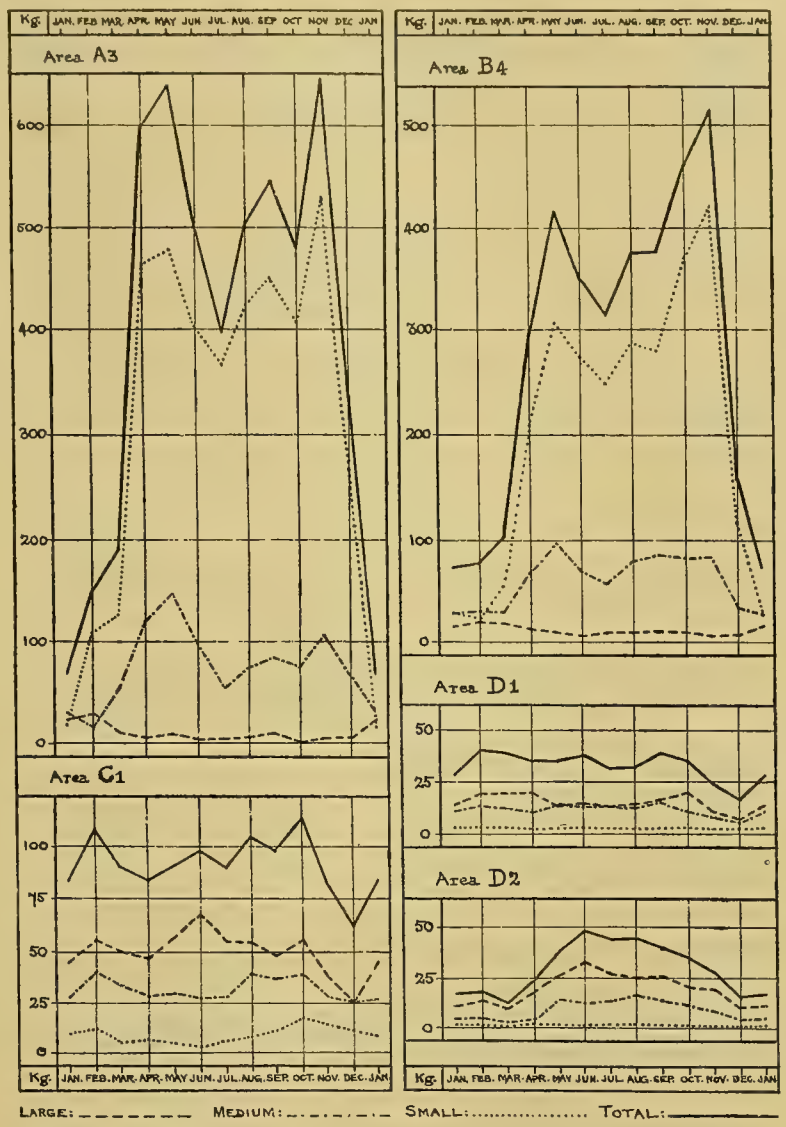


Figure 2. Average catch of Plaice per day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

But the large increase up to over 600 kilos per diem in the inshore waters is not regular. There are two pronounced maxima, in the spring and antumn, separated by a fall in midsummer.

In A_3 the maxima are about equal at 650 kilos, in the contiguous area (B_4) they are not so intense (300 and 400 kilos) and the autumn maximum is much larger than that of spring.

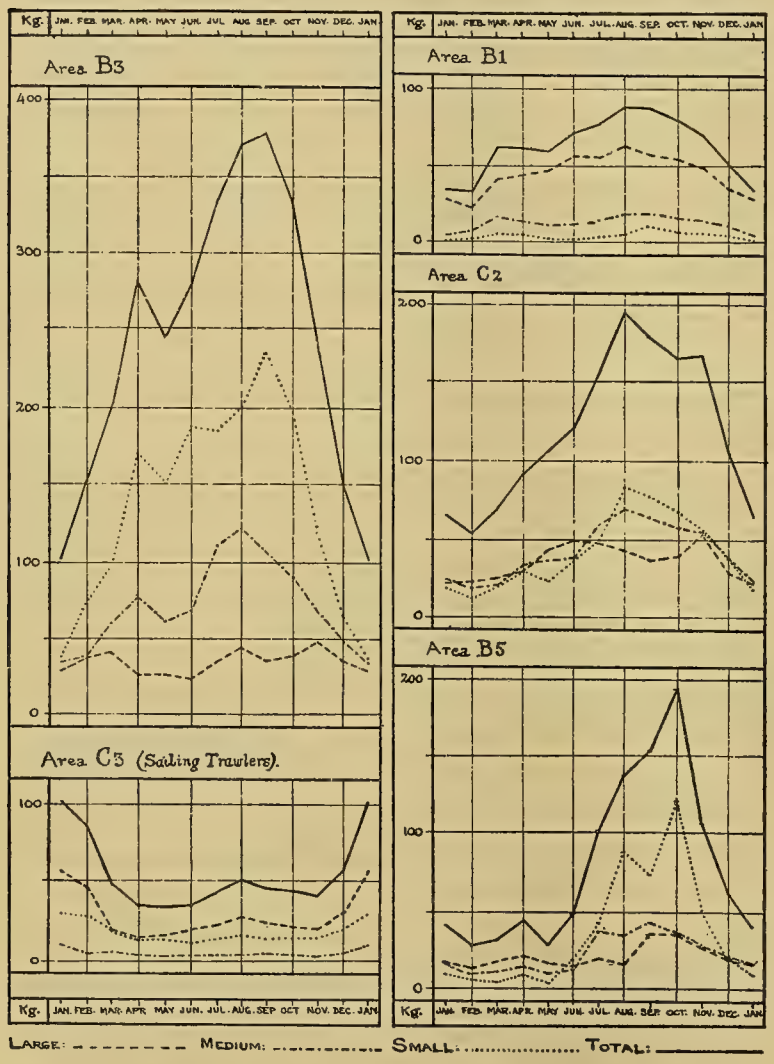


Figure 3. Average catch of Plaice per day by Steam Trawlers in Areas B_1, B_3, B_5 and C_2, and by Sailing Trawlers in Area C_3, of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

The secondary minimum is, in both areas, in the month of July and is greater in A_3 than in B_4. In other words, the inshore area shows more pronounced variations than its seaward neighbour. There can be little doubt that these maxima represent the well known spring and autumn inshore movements of young plaice. In each area they are reflected in lesser degree in the "medium" plaice but the category of "large" plaice show no trace of them.

Area B_3 (Fig. 3) gives a curve of somewhat the same nature, with two maxima, (spring and autum) and a winter minimum.

The two maxima are in April and September for the "small" fish and the autumn maximum is a month earlier for the "medium". Clearly the movements inshore commence slightly earlier here than is the case for the more northerly areas, A_3 and B_4.

To some extent, these movements are the inverse of those which appear to occur in the case of the sole, in which species there appears to be a maximum in May or June with two minima in March or April and September. The off-shore areas, C_1 B_1 D_1 and D_2 all show the same general character. The small quantities of "small" show little

or no seaonal changes of any importance but the "medium" and to a greater degree, the "large", show a summer maximum and a winter minimum, of considerable regularity. The maximum is in June in C_1 D_1 and D_2 and in August in B_1.

So far as the curve of total quantities is concerned C_2 and B_5 also show a steady summer rise. In the former, the maximum is in August but in the latter it is masked by the autumn movement of young plaice, forming a later maximum in October.

C_3 has characters peculiar to itself. The general curve is the reverse of the others, showing a winter maximum and summer minimum. There is a very slight tendency to a secondary maximum in August, reflecting that of the contiguous area (B_3) but more confined to the large and medium.

This winter maximum corresponds very nearly with the duration of the spawning season in this area and probably reflects the concentration due to a spawning migration. It is reflected in the greatest degree by the "large" plaice, in somewhat less degree by the "small" and least of all by the "medium": It has been found that in this area during the spawning season there is a large aggregation of males, which are in excess of the females; possibly this feature may explain the exceptional character of the curve for small fish.

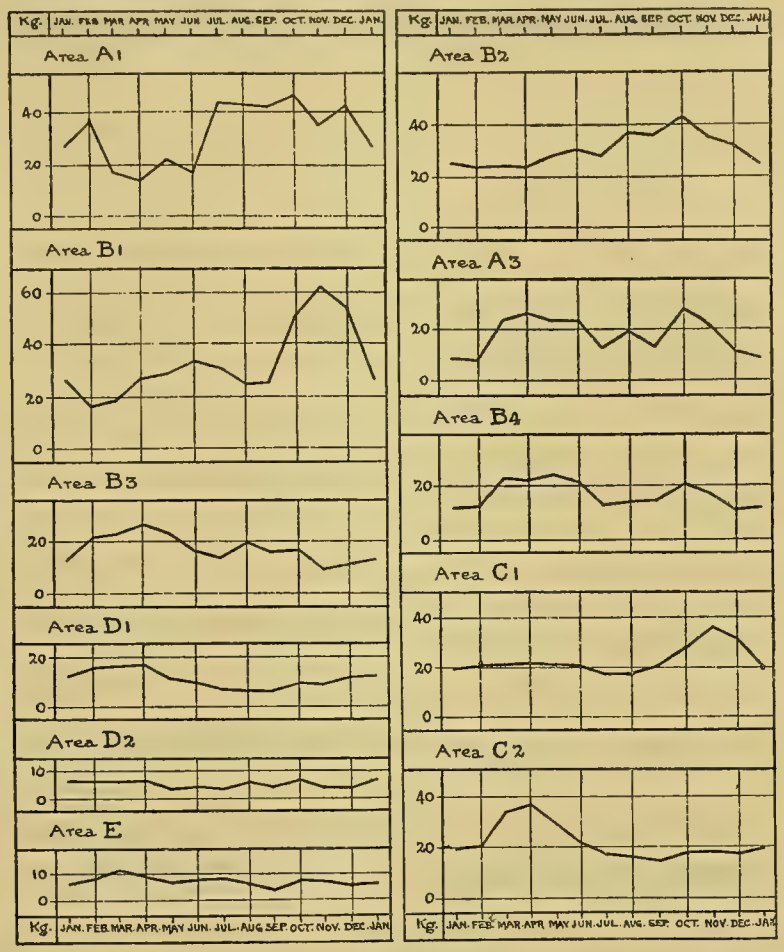


Figure 4. Average catch of Dabs par day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea (Mean of the 4 years 1906—1909).

Dabs.

In the two inshore areas, A_3 and B_4, the curves for dabs (Figure 4. and App. Table 8) have a general character with summer maxima. The winter catch is about 10 kilos. and the summer about 25 kilos.

The curves also show two maxima at April and October with a marked fall in midsummer. In this respect they have an instructive similarity to the curves for the same

area for the plaice. One is led to the conclusion that the dabs have a habit of spring and autumn movement in these inshore areas which is closely similar in its general features, to that of small plaice. The curve of B_3 gives a somewhat similar result but in this case the spring migration is the predominant one, whereas the autumn migration is more marked in the plaice.

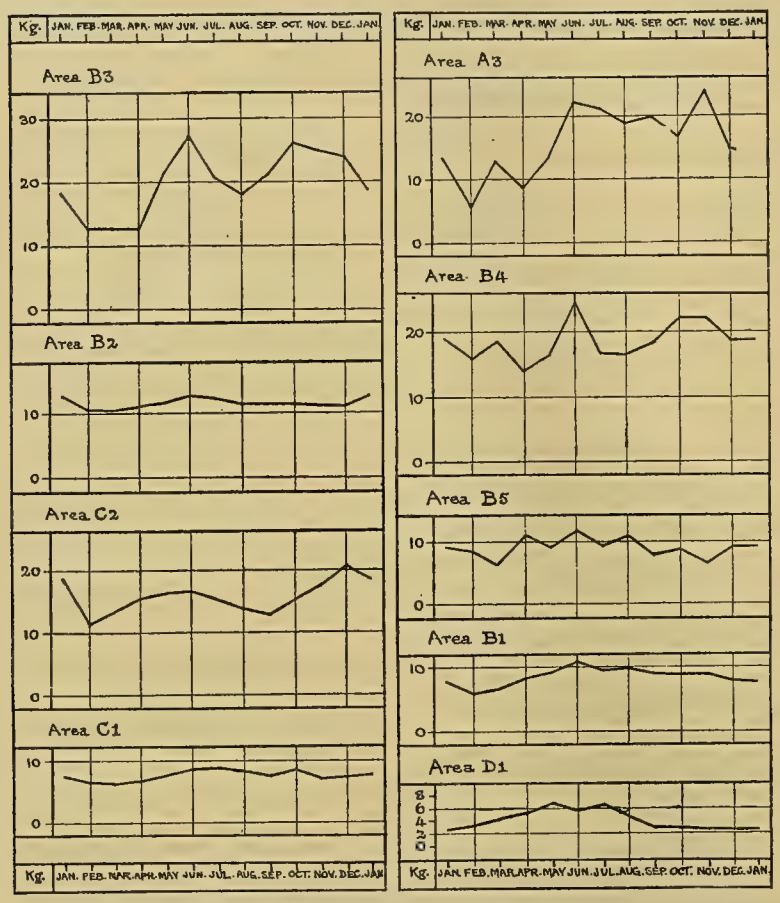


Figure 5. Average catch of Turbot per day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

The comparative predominance of the spring and autumn migrations in the different areas is very varied.

In A_3, B_4, C_2, and B_3, all areas on the eastern side of the North Sea, the spring migration is predominant whereas in A_1, B_1, B_2 and C_1, areas situated on the western side of the North Sea, the autumn migration is in marked predominance.

It has been shewn above that the same kind of equinoctial movements can be traced, not only in the plaice but in the soles, and in the latter there are distinctions between the two migrations to be found in the Eastern and Western sides of the North Sea.

The phenomena seem to indicate that in all three species there are rhythmic seasonal movements of an important character, having relation to the spring and autumn periods. Only further biological and experimental work can hope to explain the true inwardness of these movements.

Turbot. The curves (Figure 5 and App. Table 9) for seasonal distribution of turbot are not of a very pronounced character. In most areas there is a maximum for the summer months, especially for June. If the curves for B_3 and B_4 be compared, they show some degree of similarity, both having a second maximum in October and November with minima in April and August. Area A_3 agrees in general with these two, having maxima

in June and November and the other changes are rather of the type of its own contiguous area B_4.

Area C_2 also shows maxima in June and December with two intervening minima, in February and September.

The remaining curves show little changes, though usually with a slight maximum in June.

As a whole, the curves are difficult to interpret, and may not in all cases express the true seasonal changes.

Only from the deep water areas are there sufficient quantities to furnish reliable curves, shewing distribution of the megrim (Figure 6 and App. Table 10). In F_1, from which are derived the largest quantities of this deep-water fish, there is a very characteristic curve with a pronounced maximum in June and a minimum in January. There is a very slight secondary maximum in September but otherwise the increase and decrease are fairly regular. In area D_3, the curve has a rather different character. The chief maximum is in September with a secondary one in January. Between these two are two minima in July and November. In the course of six months commencing at zero in July the catch of this fish increases rapidly and steadily to over 70 kilos per diem in September and thereafter falls at a still greater rate till zero is again reached in November. During the winter the catch again increases up to a maximum in January and falls again to February. To some extent the changes are reciprocal

Megrims.

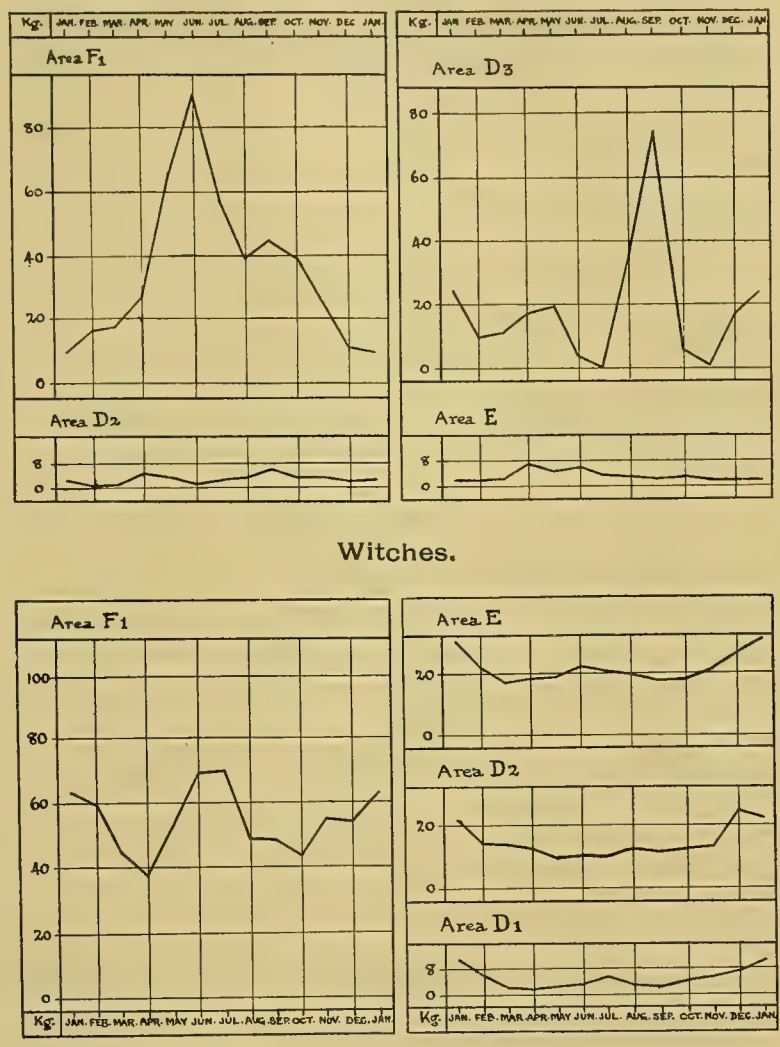


Figure 6. Average catch of Megrims or Witches per day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

to those of area F_1 but it is difficult to be certain of any reciprocal movement. The curves seem to clearly point to large and important movements of this species correlated with the seasons but one cannot give them greater precision with the present data, which as a matter of fact are based upon such small figures that they may not express the true facts of natural distribution.

Witches.

This deep-water species has rather a different type of seasonal curve to the preceding (Fig. 6 and App. Table 11). The comparatively shallower-water areas D_1 D_2 and E all show a typical winter maximum in December or January with a fairly evenly formed curve. The minimum however is not found in June or July owing to a slight secondary maximum at this season. In E, D_1 and D_2 the curve is slightly raised in June, or July and August respectively, a fact which may have some significance. In F_1 where the catch is of much larger quantities than elsewhere, the curve also shows a maximum in winter and a very large maximum in June, and July. The minima are in April and October.

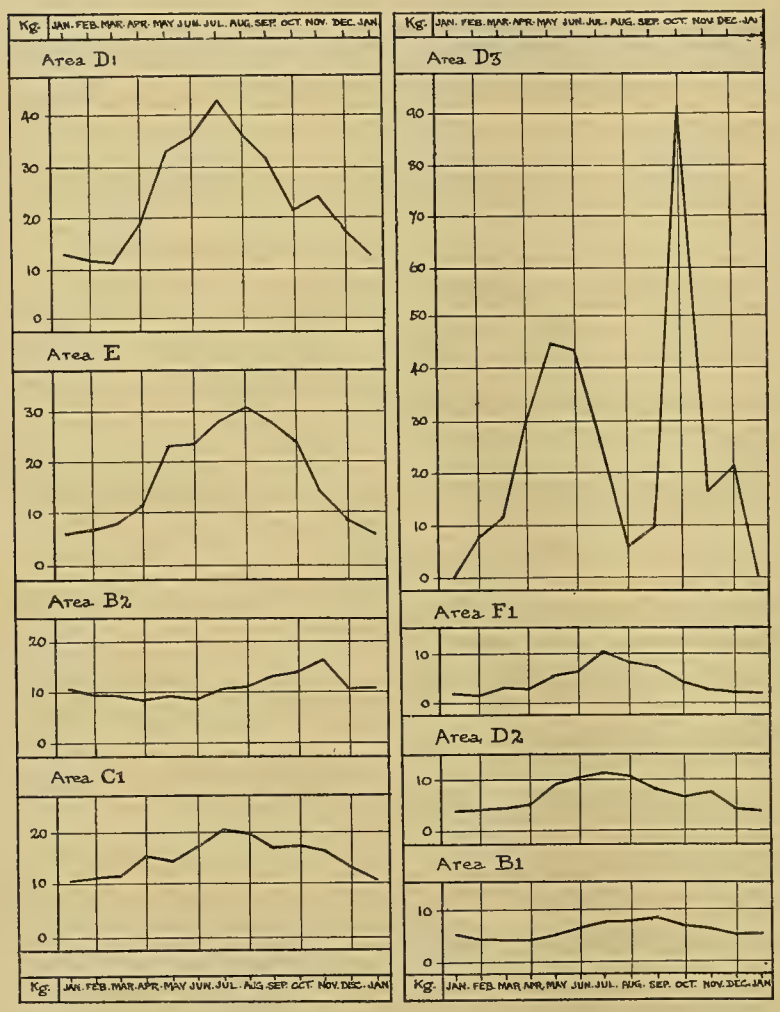


Figure 7. Catch of Lemon Soles per day by Steam Trawlers, in certain areas of the North Sea. (Mean of the 4 years 1906—1909).

The steady increase in numbers in mid-winter in all areas is in marked contrast to the curves for the megrim in the deeper areas. As in the case of this fish, the curves are in certain instances based on small data and must not be relied upon to a great extent.

Lemon sole.

In a previous report the lemon sole was shown to be concentrated in its distribution within the areas contiguous to the East coast of England and Scotland, such as C_1 D_1 D_3 and E. In C_1 and D_1 the numbers increase fairly regularly from a minimum in January or

February to a maximum in July (Fig. 7 and App. Table 12). F_1 and D_2 though based on much smaller quantities and densities also show the regular curve with a July maximum. B_1 and E also show a summer maximum in September and August respectively, and a winter minimum. The area D_3 gives the most diverse curve with two large maxima in May and June in the one case and October in the other. The catch falls off to zero in January and reaches as high as 90 kilos. per diem in October. In its general features and in the small figures upon which it is based this curve resembles that of the megrims for the same area, though without the winter increase of the latter.

It is doubtful how far the regular succession of summer maxima, from June to September, in this species and in the witch may be regarded as expressing a shoaling migration of the species.

Generally speaking, the monthly curves for these species of flat fish are of certain rather regular types. They may be classified into

(1) Simple unimodal curves illustrating a regular seasonal change.

(2) Double or bimodal curves, with two rhythmic seasonal changes.

The unimodal curves are mainly in relation to the extreme seasons of summer and winter, and may show a summer maximum such as those of plaice in the shallow water areas, and plaice, megrims, lemon soles in the deeper areas, or a winter maximum, such as those of plaice in the shallow water areas, and plaice, megrims, lemon soles in the deeper areas, or a winter maximum, such as those of soles and plaice in most deeper water areas, and witches in the comparatively shallow water areas for this species.

The bimodal curves are in direct or inverse relation to the equinoxes. Small plaice and dabs show well marked double curves with two more or less well-defined maxima or modes in spring and autumn. The two maxima may vary and may, as in some of the areas for dabs, only exhibit one of them. Certain of the curves for soles show a double character of an inverse nature with maxima in summer and winter.

So far as the shallow water species are concerned, the intensity of fluctuations is, as a rule, greater in the inshore areas than in those further from shore, a feature which may reflect the greater variations in physical phenomena which are known to be charactertistic of the former.

The general impression to be gathered is that the more common species of *Pleuronectidae* undoubtedly show well marked variations in seasonal distribution. The primary causes of these variations can only be determined by a correlation with biological and experimental results and with physical observations.

An interesting report upon the Sole, (3) has recently been published by Redeke and Tesch, giving a general survey of the life-history and distribution of this species in relation to its fishery.

The International statistics are employed to show the relative catches of this species made by the different countries bordering the North Sea. Its capture in any appreciable quantity is confined to the Southern and Eastern countries, namely, England, Holland, Belgium, Germany and Denmark. A varying proportion of the total catch of each country is obtained from the North Sea, from about 60 % by England to 100 % by Holland. Of the total quantity taken in the North Sea, England claims 59 %, Holland 16 % and the other countries 15 %. These figures are based on the average for 1903—7.

Several important points in the sole fishery are brought out from the statistics of value. The value of this species is so high that in Holland the sole fishery is equal in value to that of the plaice.

Special Statistics.

An important memorandum upon special statistics has recently appeared (2a). It deals with certain special returns of selected English trawlers fishing from Grimsby, which differ chiefly from the general statistics in that they give the number of hours during which fishing took place, rendering it possible to determine the ratio (K_2) or catch per hour's fishing and the locus and catch of each haul. The operations of these trawlers covered the middle portion of the North Sea which the author divides for statistical purposes into six regions sub-divided into twenty-three areas, indicated by letters of the alphabet. It is regrettable that the system of statistical areas as adopted by the International Council was not employed or some other system which is strictly comparable with it. In a very general way, the areas may be compared as follows: —

International Areas.	Grimsby Record Areas.
A_1	E.
$A_3 + B_4$	M
B_1	O
B_2	R
B_3	S. W. T. (part of Q)
B_5	A and H.
C_1	X
C_2	V. N. T. J. F. K.
D_1	P. L.
D_2	C. B. G.
E	D

By some such rough comparison as this it is possible to draw certain deductions in connection with the relative values of catch per diem (K_1) and catch per hour's fishing (K_2) as was urged in the First Report on Pleuronectidae. This matter will be referred to later.

The data include particulars of over 13,000 hauls, with 49,000 hours' fishing, during the years 1904—7 inclusive, and supplementary data for over a thousand hauls in 1908.

The seasonal and annual fluctuations of certain species of fish, including four pleuronectids, are shown by variations in the average catch per 10 hours' fishing for each area and each month.

There are four species of Pleuronectidae considered in this paper, plaice and soles, turbot and brill. Tho landings are further sub-divided into three trade-categories, large, medium and small for the plaice and soles, and into large and small for turbot. Owing to this, some very interesting comparisons have been drawn in the distribution of the large and small fish and in some cases the fluctuations of the two trade categories were found to differ appreciably. An example of this occurs in area M where the group "large" in both turbot and soles begins to dissappear immediately after the height of the spawning season while the "small" fish become still more abundant throughout the summer.

Plaice.

The comparative distribution is shown by a chart tinted to represent varying intensities. The results confirm those already acquired. Very large amounts are taken from the Eastern areas A_3 B_4 B_5 and B_3, sometimes the mean monthly value for the year being over 9 cwts. per 10 hours' fishing. There is a great contrast shown on the Western side of the North Sea — from 3-4 cwts. per 10 hours being the amount taken in areas B_2 and B_3 and much less in the deeper grounds C and D. There is a regular sequence of decreasing amount from the German coasts offshore to the Dogger and this ground and all north of it yield mean values for the year of less than 1 cwt. per 10 hours' fishing. Correlated with this change there is shown to be an increasing proportion of "large" fish. "Small" fish predominate almost exclusively on the eastern grounds — "medium" on the intermediate grounds and "large" on the Dogger and on the grounds west and north of it.

Yearly variations. The changes in the yearly stock are not of the same nature throughout the whole region investigated as complementary fluctuations between the inshore and offshore grounds can be traced. But, taken as a whole we find in this region a decline between 1904 and 1907. This decline was not always continuous, 1905 being in some cases better than 1904 and 1907 than 1906. The very poor values found in the shallower and most fished areas for 1906, affect the statistics for the whole year and are most striking. They are accompanied by remarkable abundance in the summer of that year, in the grounds north of the Dogger and the suggestion is made that these occurrences may be correlated with the very unusual conditions of temperature and salinity that were a feature of 1906.

Seasonal fluctuations. On the charts of distribution are shown, where it has been determined for any area, the period of maximum abundance — a double maximum occurs in some areas, notably in areas A_3 B_4 and B_3 and parts of C_2. As the general rule the coastal grounds have a spring and autumn maximum and the offshore grounds a summer maximum period. Sometimes the summer maximum is sharply defined, as in the outer part of B_3. Sometimes it extends over a fairly long period as in parts of C_2. In some of the western areas there are indications of a winter maximum, which is supposed to be connected with the spawning migrations of the plaice.

One feature which is of interest in these statistics is the change in the size-constitution of the catch during the course of the year. Large fish are in greater proportions in the spring than in the summer and autumn.

Spawning. The particulars given by the fishermen as to the numbers of plaice spawning or maturing yield but very general results. In all the deep water areas they were to be found maturing during the months of December and January, and actually spawning fish during the months of December to March most of them being in January and February.

The spawning fish were not present in all the hauls in these months but only in a certain proportion of them.

Soles.

One of the chief points in distribution of soles is the exceedingly rapid diminution in their numbers from the coastal grounds towards the deeper offshore water. Some of the north-eastern areas give no soles at all and on the Dogger Bank and the grounds just to the north the catch is less than one per 10 hours' fishing. On the other hand we

there is a mean value of over 60 fish on the Sylt grounds, and the figures for area A_1 also suggest similar large numbers there. A northern limit for soles can be taken along a line from the north-west corner of area B_5, south-east and south of the Dogger to Flamborough Head. They are fairly abundant on the grounds in the neighbourhood of the Leman Banks and Botney Gut.

These results confirm those obtained from a study of general statistics (vide 1st. Report on Pleuronectidae).

The medium soles are predominant amongst the size groups. This species manifests the same law of bathymetric distribution as has been determined for plaice viz. an increase in size, the deeper the water and the more offshore the ground. The "medium" fish are more prevalent on the inshore grounds than they were found to be for plaice. "Large" fish are present too, but only during the spawning season.

The difference arises from the fact that soles are inshore shallow water summer spawners, and the larger sizes migrate inshore to spawn. While plaice on the other hand spawn in deeper water in the winter and only a very few go back into quite shallow water after spawning.

Yearly fluctuations. In these is found no continuous decrease or increase but an extraordinary abnormality the occurrence of which coincides with certain abnormal conditions of temperatures and salinity. All experience shows the extreme sensitiveness of soles to changes of temperature and it is therefore most probable that the high temperatures of 1906 and the low temperatures of 1907 may in part account for the great abundance of soles in the eastern area and their scarcity in the northern areas in 1906 with the reverse fluctuations in 1907.

Seasonal fluctuations. Here again there is definite evidence of the response of soles to temperature changes. The inshore grounds are abundant in this species, a rapid immigration beginning about April and culminating in the summer. Complementary variations to those inshore areas are found in the offshore areas where a minimum in spring and summer is followed by a maximum in autumn and winter. Soles appear to move into deeper water at the approach of the colder weather.

These changes may be compared with those given above derived from a study of general statistics and are also confirmed by the Report of Redeke and Tesch, referred to elsewhere.

In the winter they are discovered in extraordinary large numbers in the deep small pits such as the Sole Pit and North East Hole which are found in area B_2. In the shallower waters around these holes they are but a small fraction of the numbers inside.

One particular case is noted. During October to December 1905 there was a sudden cooling of the surface waters of the North Sea, and at the same time the fish disappeared very rapidly from the inshore Danish waters. In the adjacent area C_2 (over 20 fathoms) the winter maximum appeared as early as November. In the winter of 1906 to 1907 the sea temperatures continued higher than usual up to December and then fell suddenly in the early months of 1907 to very low values. Simultaneously the migration from A_3 and B_4 was delayed in 1906, the averages being fairly high up to December. The winter maximum in area C_2 was late and protracted beyond the usual time.

Spawning. April, May and June are the chief months for the spawning of soles. At this period the fish are congregated in shallow waters, mainly under 15 fathoms. In the

Sylt and Amrum grounds very large numbers of spawning fish were found and this appears to be one of their chief grounds. A former report showed that they also spawned in the shallow flats off the coast of Norfolk and Suffolk.

Turbot.

Turbot are distributed sparsely over the whole region investigated. In no case were they taken in large numbers, and except in the eastern grounds were seldom more than two or three to each haul; often none were taken. They show a very similar distribution to that of soles, except that their rate of diminution in the offshore areas is not nearly so great. In the north-eastern areas and the Dogger they are even more numerous. Their most productive area is some little way from the German coast line.

A great contrast is shown in the productivity of this species between the western and eastern grounds. The mean values for the year in areas B_2 and D_1 are only between 1 and 2 per 10 hours' fishing.

The small fish are predominant forming some two-thirds of the total number, but diminishing their proportions according to the distance from land. They are rarely found amongst the turbot from the north-eastern areas.

Yearly variation. Taking all the catches together there was found to be a marked decrease between 1904 and 1907. This is especially noticeable in areas N and Q. though certain areas have 1905 as their best year. On the whole they are declining.

Seasonal fluctuations are definite. The Turbot are congregated on the extreme eastern coastal grounds during the summer and disappear in the winter. Their appearance is sudden, coinciding with the oncoming of the spawning season, and the large fish only take their departure immediately this is over. In the central area adjacent to these there are two maxima at the beginning and end of a long period of maximum abundance and separated by a small depression in the summer. Where the catches are large there is in all cases a period of minimum abundance from February to April. Where they are small the fluctuations are indefinite and irregular: in the Northern areas it is suggested that the winter catches are higher than the summer ones, but the difference is not marked.

Spawning turbot are numerous on the eastern grounds where the fish are naturally most abundant but they are also found all over the North Sea in those areas examined during the spawning season. They are recorded as maturing during the months from December to April and as actually spawning in May, June and July, which are the chief months.

Brill.

Brill, with a very similar distribution to turbot are even less abundant. The general occurrence is for one or two fish to be caught after several hauls but on the eastern grounds at the best time of the year they may be as many as five or six per haul. As for the other **Pleuronectidae** in this report they are very scarce on the Dogger Bank and the grounds north of it, the mean catch per 10 hours being from 0 to 0.5 in number.

Yearly and seasonal variations. Increase in the stock is shown in the last two years 1906 and 1907 when compared with 1904 and 1905. The number taken is small but

exceedingly variable with a great irregularity due to chance occurrences which seem to quite obscure any regular seasonal variations that may be present.

There appears to be an accumulation of these fish in the spring and summer, May and June being the height of the spawning season. The later summer catches are generally small and then an increase some time during the autumn occurs, more especially in the offshore areas.

The detailed comparison between these results and those already obtained from general statistics, in this and previous Reports, is full of interest. In general, they completely corroborate the latter, especially so far as the plaice and sole are concerned. All the essential characters of topographical and seasonal distribution of these species as shown in this and previous Reports are confirmed, a result which is satisfactory as tending to show that the value of general statistics for these purposes is not vitiated by their many suggested sources of error. The much larger scale upon which the general statistics are collected seems to largely compensate for the greater accuracy and finer detail of the special statistics.

In the first Report on Pleuronectidae it was indicated that one of the chief applications of Special Returns consisted in the determination of the ratio — $\frac{\text{Day's Absence}}{\text{Hours' fishing}}$ for each unit of area.

In a useful appendix to this report the authoress makes the attempt to bring the catch per diem and the catch per 10 hours' fishing into relation with one another by determining a constant or standard of conversion for each area or zone of areas.

In the accompanying table, the Areas are arranged in 5 zones, according to their average distance from English ports, and opposite each zone (of about 70 miles) is given the average number of hours' fishing to each day's absence from port, as derived from the original figures. In the First Report it was remarked "So far as is known, it is probable that the ratio of number of hours' fishing to days' absence $\frac{(K_1)}{(K_2)}$ increases as the length of voyage decreases because in the longer voyage the greater number of days must generally be devoted to the passage to and from the grounds" (p. 11).

This table gives a complete confirmation of this suggestion. For grounds not more than 70 miles distant the number of hours' fishing to days' absence from port is roughly 17 and for each addition of 70 miles or 80 the number of hours per diem falls by one unit till 13 is reached for grounds beyond 280.

Zone.		Corresponding Areas.	Mean No. of days' absence per voyage.	No. of hours per days' absence.	Rough figures.	Relation to mean.
I.	up to 70 m.	A_1 B_2 C_1 D_1	4·6	16·88	17	·88
II.	„ „ 140 m.	E_1 B_1 B_3	6·8	16·44	16	·94
III.	„ „ 215 m.	C_2	8·6	15·48	15	1
IV.	„ „ 280 m.	B_4 A_3 D_2 D_3	9·5	14·01	14	1·07
V.	over 280 m.	B_5 F_1	10·5	12·5 (interpolated)	13	1·14

We are now in a position to estimate with some degree of exactness the extent of the error in the general statistics due to a variation in length of voyage. As an example the figures for the catch per diem for soles in 1906—7 are given here with corrected figures below them.

A_1	A_3	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	C_1	C_2	C_3
40·5	21·76	·24	8·03	11·90	16·57	1·61	3·98	7·72	7·8
35·64	23·28	·23	7·06	11·18	17·72	1·83	3.50	7·72	7·8

B. Ichthyometric.

Ichthyometric work upon market material of soles has been done in Holland in the years 1905—1909, covering about 3500 individuals — 2296 at Ijmuiden and the remainder at Helder.

In this country the soles are sold by numbers and in three trade-categories, of "large" "medium" and small.

The category "large" (Ijmuiden) was found to vary from 30 to 50 cm.
" " "medium" (both parts) " " " " 25 to 40 —
" " "small" " " " " 20 to 36 —

The fish at Helder are on an average smaller than those at Ijmuiden, the smallest category at the latter corresponding, on the whole, with the "medium" at the former. The category "small" at Ijmuiden has about 5 % under 26 cms. in length whereas the same category at Helder has more than 50 % under this length. These and other differences are apparently due to the fact that the Ijmuiden trawlers are steam-vessels whereas those at Helder are sailing vessels working nearer inshore and with a smaller mesh.

It is demonstrated that the value of "small" soles in Dutch ports is greater weight for weight, than that of either "large" or "medium". The fishermen therefore have a great incentive to the capture of small immature soles, and the imposition of a size limit would entail an immediate sacrifice on their part which is not so much in evidence in the case of the plaice. At present "small" soles constitute about 40 % of the catch, so far as Holland is concerned. The Dutch experiments form a basis for a determination of standards for different trade-categories of this species, as follows: —

A "Large" sole weighs, on an average, ·5 kg.
"Medium" " " " ·3 " (Ijmuiden)
"Small" " " " ·25 " (other Dutch ports)
"Small" " " " ·1 "

These figures and conclusions are alone sufficient to show that the problem of adequate protection for soles although in its nature of the same kind as that of the plaice, differs from it in several important practical and even biological respects. A further instance of this may be evoked by reference to the fact that the sole is a comparatively elongated fish and has various tortuous methods of overcoming the difficulties of trawl-

nets. The question of mesh regulations for plaice is largely influenced by the presence of soles and by the high value of the young soles, as emphasised by the authors. Young soles of 17 to 18 cms. pass readily through the ordinary otter trawls but the same-sized fish and even smaller are retained by the beam trawl of the sailing vessels. This consideration is of even greater import in England than in Holland on account of the large (both absolute and relative) quantities of soles caught by the sailing trawlers of Lowestoft and Ramsgate. Until ichthyometric data similar to, or more extensive than these Dutch observations are obtained for the English ports the scope of the sole problem will not be evident.

C. Biological.

Age of plaice.

Another contribution upon the age of Plaice in the North Sea and English Channel has recently been published (2 b).

The author relies, as in former work, upon the determination of age of otoliths. This method is indeed the only one which is practically available for age determination of plaice on any large scale, and so much has it been employed that its value and its limitations are now fairly sharply defined.

The material employed was almost exclusively provided by the S. S. Huxley and consisted of over 20,000 individuals. They were obtained from the parts of the North Sea lying southward of a line from Flamborough to the Naze, or the A, B and C, statistical areas, and from the English Channel off the Devon coast.

It is shown that the predominent age-group varies from I in the Devon Bays to V in certain parts of the Flamborough Off and Eastern Deep Grounds. In the inshore grounds along the East Coast of England, (Lincoln and Norfolk) along the Dutch coast and off the Devon coast (in Great West Bay) the II group predominates. In the offshore grounds contiguous to these, such as the Leman Ground, Brown Bank, Gabbard Deep and Horn Reef Outer, the III group is predominant, whilst in the central parts of the North Sea, including the Dogger Bank, Clay Deep, Flamborough Off and Eastern Deep, the IV and in some cases the V Group predominates. There is a general agreement between these results and those obtained from the returns of commercial trawlers, in so far as the areas investigated are similar.

Each research of this nature adds to the accumulative evidence for (1) the distribution of the plaice of the North Sea, in belts of each age group extending seawards, (2) the decreasing density of this species as the central grounds are reached and (3) the general inference that the North Sea plaice brought to market are chiefly three to five-year-olds. The earlier hauls of the "Huxley" appear to have been distributed over the southern North Sea without any definite plan or scheme of distribution. A consideration of the distribution of plaice seawards, according to age, but more intimately according to size, shows that the earlier attempts to determine the average growth of plaice on a given ground must necessarily be fallacious when based upon the comparison of the average size of different age-groups, unless the area investigated is sufficiently extensive to include the whole extent of the age-belt investigated. In recognition of this fact the "Huxley" made, in September 1905 and again in May 1906, a series of hauls along a line running N. W. from the Texel in a direction intersecting the known belts of II, III, IV and V

age-groups which lie in succession sea-wards. Probably results of a similar character would be obtained by the selection of any line running seawards from any part of the continental coast from Sandettie to the Horn Reef.

If the catch per hour of each age-group be compared, it is seen that in May 1906, the I group are not found further than about 20 miles from the coast, whereas in September 1905 they are spread out beyond 80 miles and the other groups also show a relatively greater seaward distribution in the autumn than in the spring, with the inference that there is a general seaward movement of the successive broods. This much was already known from the investigations of previous workers but the author has attempted to give a greater precision to the results by a determination of the Centre of Density of each brood. This is found by multiplying the catch per hour in each case by the mean distance of the haul and dividing the sum of the products by the total catch per hour. A locus for each brood is then obtained, expressed in number of miles from shore. The following centres of density are thus obtained in distances in miles from the Dutch coast.

	II	III	IV	V +
May 1906	15	24	47	46
September 1905	26	37	35	63

This shows that the centres of density of the age-groups in September varied from 11 to 17 miles seawards of those of the same age denomination in May, and, if we may assume that in each case a typical season is being dealt with, the figures may be taken as representing the offshore movement of plaice with increasing age.

Another instructive comparison can be made by referring each brood to its date of origin.

Average distance from shore (in miles) of each age-group.

Year of Origin.	1904	1903	1902	1901	1900
Caught in		(II)	(III)	(IV)	(V)
September 1905		26	37	47	63
	(II)	(III)	(IV)	(V)	
May 1906	15	24	35	46	

Here it is seen that the 1903 brood had a centre of density of 26 miles offshore in the autumn of 1905 whereas the *same brood* of young fish lay at a mean distance of only 24 miles offshore in the following spring, when it had become the III group. The older broods show a similar series of figures and one is inclined to consider the apparent approach of the earlier brood to the coast as being really a reflection of the well-known

spring shorewards migration of the young fish. In any case, the position seawards of any age-group of plaice must be determined, at certain seasons not only by the tendency to progressive offshore migration but by the now well-known equinoctial movements inshore of the younger and smaller fish. The claim of these figures to representative value is of course open to serious criticism unles their use is confined to very broad deductions such as is done by the author, e. g. for contrasting the general locus of the broods in two widely-apart periods of the year. It is a little unfortunate that one series of samples (the later) were affected by a beam trawl and the earlier by an otter trawl as it cannot be determined with precision how far the retention of smaller fish or other differential actions affect the comparison. The experiment, as far as it goes, gives data for each brood with respect to (1) distance from shore, (2) number of individuals per unit of area, or density and (3) average size at each distance. A comparison of these data from year to year or from one period to the other would give (1) extent of migratory movements, (2) variations in density and (3) average rate of growth, of each brood. The variations in density can be obtained by dividing the sum of the products, distance from shore × catch per hour, by the total catch per hour, giving an average catch per hour for each brood.

The following table is thus obtatned: —

The average catch per hour of plaice in each age-group.

Year of Origin.	1904	1903	1902	1901	1900
September 1905.....		10.7	10.5	5.7	1.2
	II	III	IV	V	
May 1906.....		7.5	3.3	2.3	

It is seen that the 1903 brood had an average catch per hour of 10.7 kilos. in September 1905, when they were of the II group, whereas the same brood in May 1906, eight months older and now of the III group, were represented by a catch per hour of 7.5 kilos; presumably the difference between these two represents the loss due to natural causes and to fishing though the fact that a beam trawl was used in 1906 and an otter trawl in 1905 may have had a considerable influence. Similarly the 1902 brood was reduced from 10.5 to 3.3 kilos. per hour and that of 1901 from 5.7 to 2.3 kilos. The greatest reduction was effected amongst the 1902 brood, representing the III and IV groups in which it is already known that the most intense fishing takes place. It is well to consider that if the reduction in density of a brood is so great as is here indicated, any inequality in application of the reducing agent (e. g. a more intense fishing at the seaward extremity of the brood) would radically affect the centre of density.

Under the head of "Relation of Size to Age on different Grounds" the average length of each age-group is compared for the three series of grounds defined as the West Bay (English Channel), the South Dogger (Northern North Sea) and Southern Bight (Southern North Sea).

Plaice of Groups I and II in West Bay (English Channel) were found to be considerably larger (on an average) than plaice of approximately the same age anywhere off the coast of Holland, England or Denmark (North Sea?). The otoliths of these English Channel fish are shown to be readily distinguishable by the greater breadth of the rings showing a more rapid growth. This direct proof that the growth rate may vary considerably in different regions is important as the inference to the same effect often made from comparison of average lengths on different grounds is open to great uncertainty. Other differences in average length of plaice of the same age are shown to exist. Thus at the same age and the same distance from shore the plaice of the Horn Reef (Danish) are smaller than those off the Texel (Dutch). The author suggests at least two possible explanations of this phenomenon, both based upon the greater density of population in the Horn Reef area, namely, more rapid migration offshore and slower rate of growth. In a previous report I have drawn the inference that whilst the II group is only found comparatively near the Danish shore the III group is found uninterruptedly seawards over the whole area to beyond the Dogger Bank, a distance of perhaps 150 miles. In the case of the Texel, the present work seems to show that the migration of plaice extends at most to about 70 miles, when the influence of the English nurseries appears to commence, as shown by a rise in the density of each age-group.

In all attempts to translate average lengths into growth-rates one is confronted with this same difficulty, which is discussed by the author. If the III group, for example, becomes distributed from Danish waters to the Dogger then the IV group found on any ground, e. g. the Dogger, is a complex of those of the III group which have grown for a year on that ground and obtained the benefit of its high feeding capacity, and those of the IV group, presumably the largest, which have migrated from grounds lying shorewards. The high average length of plaice of any year-group on an offshore ground may be due to all or any of three causes (1) the high average length of the earliest of an age-group reaching the ground, (2) the rapid growth of these fish upon the ground and (3) the high average length of the migrants of subsequent years. So far as the Southern Bight is concerned considerable progress has been made towards a more reliable estimate of the growth-rate. This more or less self-contained area has been sampled by four continuous series of hauls, the results of which are deserving of closer study.

The author employs the data of the Texel-Leman section for comparison with those of the Scheveningen-to-Southern Deep Water Section. They are shown to be in close agreement and the inference is drawn that the estimates of average yearly growth in this region of the Southern Bight are established on a satisfactory basis, so far as the higher age groups are concerned.

The results are as follows: —

Age	Average Length	Average Length
	Males.	Females.
3	20.6	21.7
4	26.3	27.3
5	30.1	31.9

	1st 3 years (mean)		4th year		5th year	
	Male	Female	Male	Female	Male	Female
Average increase in length . . .	6.9	7.2	5.7	5.6	3.8	4.6
— — - weight . . .	32	38	99	107	94	128

Proportion of each sex at each age.

If the proportions of the two sexes be calculated for each age group it is found that the number of males predominates in the earlier years and the females in the later years. The change is continuous so that at a critical age a point is reached at which the number of each sex is approximately equal. This point for the North Sea is at five years old, and for the English Channel it is between two and three-years-old. These points are in approximate aggreement with the age-of-first-maturity of the male sex in each instance. WALLACE has already indicated, as quoted in my Second Report, that in the Dogger region the majority of male plaice probably become mature when five years old and in the Flemish Bight when four years old. They attain maturity in the English Channel when two years old. This correlation enables the author to formulate the following rule: — "In each region, males are more numerous than females up to the age at which the majority of males become mature for the first time, after which, or soon after which, females begin to preponderate, the number of males diminishing somewhat rapidly".

Future research will no doubt throw more light upon the causes underlying this correlation. It is possible that a study of the proportion of the sexes at each size may help to effect this.

Habits of the sole.

In the Report by REDEKE and TESCH already referred to, there are given some notes concerning the biology of the sole. As regards the spawning grounds more knowledge is still required. The eggs appear first in quite fresh water and thence the operation of spawning spreads to greater depths till the 40-metre line is reached. No great concentration upon specific grounds is found, as is the case, e. g. with the plaice. The period of spawning appears to last from mid April to end of June, with a zenith in May. The young soles are found close inshore, along with young plaice, and the transformation is completely effected at a length of 15 mms. The authors are inclined to regard these inshore waters as the normal habitat of the young sole of the first year, their comparatively rare occurrence in the nets being perhaps ascribed to their great activity. The small data which are known seem to indicate that in the early years of its life the sole frequents the shallow inshore waters.

As regards the age of soles, the authors have employed the method of age-determination by examination of the vertebrae which were found to give clear indications of annual rings. Only a small number of fish were examined by this method, but further investigations are promised.

As a general impression, the young sole appears to grow more rapidly in length than the young plaice, but the sole being naturally an elongated fish, the relative increase in weight may be less divergent.

Reference is made to the nocturnal and sand-burrowing habits of the sole, and the figures of the commercial trawlers are tabulated into night and day hauls, with the result that a considerably greater frequency of catches is shown for the former.

Experimental.

A Report on Experiments with Covered Nets has appeared this year (2 c). The author deals, amongst others, with two species of *Pleuronectidae*, namely the Plaice and the Dab.

The experiments were arranged to determine the comparative power of the different parts of the net in retaining fish of various sizes and species. One interesting result attained is that the number of fish found in the fine meshed net covering the "square" of the trawl, was very small, representing only about. 5 % of the fish (plaice and dabs) and 2.5 % of the haddock and whiting. Even in the case of the "batings" the numbers were not large, as a rule not exceeding 11 %. The cod end showed generally by far the largest proportion of escaped fish.

As regards the separate species, two of the *Pleuronectidae*, namely the plaice and the dab, are discussed. For each species the length at which 50 % pass through the net is taken as a datum point and the following table gives a comparative statement of the results of the author and predecesssors.

Table a. Showing for certain species the size at which 50 per cent. of those reaching the cod end are retained, as shown by the above investigators and the present report. The size of mesh used is given in each case.

Investigator.	Fulton		Gilson.	Redeke.	Heincke.	Present Report.	
Number of Hauls.	43	6	50	19	—	20	78
Gear used.	25 ft. Beam.		8-10 m Beam.	Otter.	90 ft. Otter.	90 ft. Otter.	45 ft. Beam.
Mesh of cod end, cm. (length of side).	3·8	3·8(single).	2-2·5	3	3-3·5	3·5	2·8
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
Plaice	< 12·7[1]	—	10-11	15-16	14-15	?	10-11
Dab	15·2-17·8	15·2-17·8	8-9	15-16	16-17	13-14	12-13
Sole	—	—	11-12	—	—	—	—
Cod	20·3-22·8	22·8-25·4	—	—	—	—	15
Haddock	17·8-20·3	17·8-20·3	—	—	—	18-19	—
Whiting	25·4-27·9	25·4-27·9	10-11	25-26	—	19-20	17-18

[1] All the original measurements were in inches, and have been reduced to cm. for the sake of comparison.

It will be noticed that there is considerable divergence of result largely due to the employment of different kinds of gear and different meshes of net.

The author's results for the two species may be compared at a glance by the following figures derived from his curves.

Percentage at each size retained.

Cms.	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Dab	—	—	—	—	23	33	33	35	38	40	55	71	86	88	96	98	100	100	—
Plaice	21	23	34	59	87	97	99	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

The experiments give the impression that, with a little further investigation on the same lines, it should be possible to reduce the whole subject to a definite statistical problem capable of mathemical treatment.

PART II.

RECOMMENDATIONS AND SUGGESTIONS.

The appearance this year of a report upon a Pleuronectid other than the plaice is very welcome. It is to be hoped that the attention of the International investigators may be directed towards other flat fish, such as turbot, brill, and halibut, all of which present their special problems.

The results obtained by Wallace from a study of a series of trawl samples along a selected line give a valuable practical indication of the great possibilities of this particular line of investigation. In the earliest years of the International co-operation it soon became evident that the all-important plaice had a definite distribution in the North Sea according to size or age in relation to either depth or distance from shore. Later researches have shown that the most intimate relation is that of size to distance from shore and less indirectly that of age to distance from shore.

This fundamental fact being accepted, it follows that the migrations producing this condition render it impossible to determine any specific character of an age-group such as relative growth or abundance, except by a quantitative sample taken approximately in the direction of migration or at right angles to the general direction of the shore. Such a line has been already selected, from the Texel to the Leman and the results, so far as they go, justify the expectations which were made.

The early experimental hauls of the research steamers appear to have had little or no definite locus, in reference to the quantitative problems involved. It is similarly the case with the statistical returns obtained from the commercial vessels. If it be presently found necessary to give a sharper quantitative expression to our knowledge of the plaice of the North Sea, it would be well to consider a combined scheme in which five or six lines with stations, running seawards in a direction at right angles to the shore, could be periodically investigated by the several national steamers at stated periods. Such a series of lines would follow in succession along the coast of Denmark, Germany, Holland and England, and the result would be available not only for plaice, but to a large extent for the other shallow water pleuronectids, such as dab, flounder, brill, turbot and sole. Probably the results obtained from such a scheme would outweigh in value those obtained from enormous numbers of experimental hauls scattered over the North Sea without any definite relation to the known facts of distribution.

In the last Report, certain recommendations were made for research in the Southern North Sea (Flemish Bight) and off Flamborough Head in special relation to the spawning of the plaice. This working, consisting of plankton observations on the distribution of the pelagic eggs, floating bottle experiments, and examination of market material, was carried out by the English staff during the winter of 1910—11, and it is hoped that reports upon the subject will be shortly forthcoming.

Appendix.

Table 1. Average Duration of Voyage of Steam Trawlers fishing in certain Regions during the years 1906 to 1908.

Month	1906	1907	1908	1906	1907	1908	1996	1907	1907	Month
	Iceland (VII)			Faroe (VIII)			North Sea (IV)			
	days	days	days	days	days	days	days	days	days	
January	23·69	28·45	25·64	15·59	17·21	18·30	6·57	6·94	7·32	January
February	25·44	26·84	29·09	20·67	17·49	21·08	6·54	7·12	7·42	February
March	22·44	25·25	23·28	17·77	16·41	17·85	6·51	6·89	7·14	March
April	21·25	22·21	21·62	16·61	16·65	17·20	6·35	7·04	7·11	April
May	20·04	20·41	20·65	17·60	14·45	16·30	6·55	7·00	7·10	May
June	20·07	20·77	19·87	14·27	13·33	14·07	6·16	6·32	6·36	June
July	20·80	20·90	20·21	14·32	13·58	14·58	5·81	6·09	5·77	July
August	20.69	20·28	19·73	13·65	14·13	13·36	5·54	5·74	5·62	August
September	21·77	21·22	21·12	14·34	15·43	14·33	5·77	6·13	5·92	September
October	23·01	23·71	22·82	15·42	15·51	14·24	6·01	6·10	5·91	October
November	25·33	25·43	24·00	16·06	16·45	14·31	6·30	6·32	6·00	November
December	27·09	27·58	26·52	16·85	17·83	16·02	6·53	7·04	6·64	December
Year	22·19	23·26	22·63	15·87	15·33	15·80	6·20	6·54	6·48	Year
	Westward of Scotland (VI)			Southward of Ireland (XII)						
	days	days	days	days	days	days				
January	15·12	9·81	10·02	11·46	10·21	10·65				
February	16·00	10·00	10·32	8·58	9·76	10·02				
March	14·87	11·02	9·37	7·60	9·39	10·24				
April	12·69	9·35	10·14	8·92	9·98	9·26				
May	14·84	10·92	10·43	8·76	9·64	9·53				
June	10·12	9·42	10·00	8·81	9·01	9·83				
July	10·22	9.54	9·89	8·58	9·10	9·46				
August	11·37	8·87	10·04	8·60	9·19	9·44				
September	10·04	8·14	10·17	8·80	8·30	8·94				
October	9·31	8·48	9·85	8·91	9·53	9·61				
November	10·52	10·20	10·18	9·19	9·41	9·92				
December	10·72	11·60	11·92	10·58	10·98	11·01				
Year	11·17	9·79	10·25	8·88	9·46	9·74				

Table 2. Average Duration of Voyage of Steam Trawlers fishing in certain Areas of the North Sea during the years 1906 to 1908.

Month	1906	1907	1908	1906	1907	1908	1906	1907	1906	Month
	A_3			B_1			B_2			
	days	days	days	days	days	days	days	days	days	
January	9·60	10·83	10·67	9·27	8·27	7·79	5·65	5·99	5·26	January
February	10·00	10·86	—	9·09	8·54	8·73	6·10	6·16	5·39	February
March	9·57	9·75	10·20	9·01	8·58	8·28	6·26	6·63	5·95	March
April	9·03	9·37	9·42	8·48	7·81	8·83	6·55	6·86	5·76	April
May	9·49	10·12	10·13	7·63	7·72	7·61	6·30	6·78	5·65	May
June	9·17	10·18	10·17	7·34	8·07	7·47	6·18	6·54	5·65	June
July	9·67	9·31	10·71	7.52	7·46	6·36	6·56	6·69	5·62	July
August	9·20	8·40	9.67	7·26	7·47	6·07	6·42	6·25	5·53	August
September	9·80	8·89	10·25	7·42	7·33	6·56	6·59	6·18	5·61	September
October	9·78	10·50	9·21	7·39	7·18	6·09	6·56	5·72	5·48	October
November	9·00	11·56	9·00	7·16	7·07	6·43	5·78	5·57	5·06	November
December	9·75	10·67	9·75	7·70	7·68	7·25	6·52	5·24	4·91	December
Year	9·39	10·08	9.90	7·86	7·75	7·04	6·30	6·25	5·49	Year

Month	1906	1907	1908	1906	1907	1908	1906	1907	1908	Month
	B_3			B_4			B_5			
	days	days	days	days	days	days	days	days	days	
January	9·68	9·03	9·06	9·53	10·48	10·31	11·73	12·64	9·84	January
February	9·00	8·49	9·52	9·74	10·48	10·09	10·67	12·16	10·67	February
March	8·98	8·99	9·14	9·67	10·09	9·87	12·87	12·77	9·97	March
April	9·32	8·84	9·10	10·16	10·14	10·34	12·62	12·08	10·73	April
May	9·27	8·99	8·63	9·43	9·82	10·02	12·58	11·06	10·32	May
June	8·37	9·13	8·80	9·61	9·76	9·88	12·79	9·65	10·04	June
July	8·45	8·33	8·04	9·71	9·29	9·55	11·69	9·20	9·81	July
August	7·90	8·20	8·03	9·06	8·86	9·24	11·17	10·12	10·00	August
September	8·02	8·66	8·30	9·28	9·18	9·91	10·20	9·93	9·67	September
October	8·17	8·47	7·68	10·01	9·24	8·51	10·64	10·61	9·50	October
November	8·52	8·61	7·84	9·70	9·87	8·76	12·87	11·37	9·61	November
December	8·65	8·94	8·35	10·50	10·28	9·41	12·92	10·79	8·77	December
Year	8·51	8·69	8·55	9.80	9·90	9·66	12·08	11·05	9·97	Year
	C_1			C_2			D_1			
	days	days	days	days	days	days	days	days	days	
January	2·45	2·61	3·62	8·62	8·92	9·26	2·82	3·01	2·73	January
February	2·44	3·89	3·79	7·89	9·47	9·71	3·62	2·46	3·05	February
March	2.29	4·18	4·28	8·20	9·35	9·52	3·15	3·55	2·58	March
April	3·23	4·19	4·29	8·06	9·15	9·42	3·00	3·57	3·33	April
May	3·47	4·01	4·26	7·81	8·60	8·84	3·17	3·43	3·25	May
June	3·14	3·64	4·32	7·57	8·07	8·13	2·85	2·38	2·93	June
July	2·52	4·41	4·74	7·31	7·87	7·73	2·57	2·66	2·48	July
August	2·95	3·95	4·18	7·43	7·89	7·88	2·60	2·56	2·77	August
September	2·91	4·00	3·77	7·72	8·46	8·11	2·71	2·87	3·43	September
October	2·91	4·02	4·14	8·13	8·55	7·72	2·80	2·81	3·33	October
November	2·40	3·30	2·56	8·21	8·38	7·52	2·70	2·70	2·64	November
December	1·88	2·88	3·02	8·48	8·84	8·21	2·47	2·66	2·42	December
Year	2·69	3·80	3·94	7·99	8·63	8·37	2·86	2·89	2·93	Year
	D_2			E			F_1			
	days	days	days	days	days	days	days	days	days	
January	11·32	10·33	9·57	4·36	4·07	5·85	13·30	10·70	10·13	January
February	8·58	10·12	10·41	4·80	4·11	6·74	11·09	8·48	9·51	February
March	11·11	10·36	9·19	4·82	3·74	7·21	10·18	8·55	9 90	March
April	11·62	9·83	9·67	5·07	4·78	6·71	11·52	10·17	9·66	April
May	10·72	8·17	9·16	4·47	4·60	6·19	10·44	11·39	9·46	May
June	9·22	7·67	9·19	3·59	3·44	4·06	10·63	10·08	10·22	June
July	9·01	8·08	9·84	3·43	3·02	3·89	10·59	8·41	10·31	July
August	8·29	8·51	9·19	2·81	3·07	3·63	11·05	9·70	10·57	August
September	8·86	9·94	10·65	3·13	3·53	4·17	11·28	10·15	11·93	September
October	10·43	11·67	9·79	3·69	3.68	3·42	12·33	11·08	11·96	October
November	10·61	10·50	9·55	3·86	3 35	4·92	12·57	11·00	11·00	November
December	11·76	11·04	9·83	3·79	4·94	6·28	11·64	9·76	11·33	December
Year	9·89	9·64	9·63	3·96	3·81	5·17	11·54	9·94	10·20	Year

Appendix Table 3. Average catch of Soles per Day's absence from port by Steam Trawlers in certain Areas of the North Sea. (Mean of the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
A_1	45·88	27·97	16·03	33·99	62·89	42·92	26·07	22·43	12·28	18·04	25·54	40·22
A_3	14·80	11·11	10·73	7·35	19·33	29·07	24·57	25·41	16·38	18·40	19·25	14·07
B_2	14·99	14·31	10·31	7·79	9·50	6·91	5·71	6·40	7·48	8·66	8·65	10·71
B_3	18·51	12·17	11·85	8·99	10·28	7·93	6·20	7·95	11·24	13·47	14·18	17·34
B_4	17·37	13·98	14·12	9·77	18·31	18·23	13·52	10·27	9·88	13·44	12·92	11·96
B_5	2·10	0·94	0·04	0·09	—	0·77	2·63	0·43	0·73	1·02	1·11	2·17
C_1	10·94	7·92	4·68	2·23	1·80	0·87	1·57	2·83	3·21	5·86	7·71	8·48
C_2	14·53	8·79	8·84	7·62	3·02	2·56	2.48	3·54	3·84	5·38	6·63	11·05
C_3	19·92	12·68	8·89	9·66	3·86	5·15	4·01	5·49	8·18	10·07	9·80	18·84

Appendix Table 4. Average catch of Large Plaice per Day's absence from port by Steam Trawlers in Areas A_3, B_1, B_3, B_4, B_5, C_1, C_2, D_1 & D_2 and by Sailing Trawlers in Area C_3 of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Steam Trawlers:												
A_3	21·21	28·50	11·02	5·62	8·65	2·92	3·42	4·55	9·06	0·51	4·16	4·78
B_1	28·84	23·61	41·54	44·74	47·69	57·86	57·49	63·67	58·22	55·72	49·04	35·26
B_3	29·78	38·12	41·24	27·20	27·41	23·45	36·38	45·25	36·50	39·68	48·72	36·84
B_4	15·05	21·33	19·05	12·53	9·88	5·97	9·24	9·45	10·45	10·31	6·17	7·17
B_5	16·65	13·20	16·72	21·13	16·63	15·78	19·68	16·49	36·86	35·47	28·04	19·37
C_1	46·11	56·06	50·81	47·84	57·57	67·37	55·81	55·45	48·68	56·08	39·17	25·49
C_2	22·00	22·89	25·72	29·55	44·75	49·98	48·02	40·35	35·88	38·64	53·92	29·31
D_1	13·88	20·95	21·23	21·46	13·49	16·07	13·03	15·77	17·47	20·26	11·62	7·40
D_2	11·62	13·06	10·83	18·06	26·05	33·14	28·53	24·98	25·51	21·28	19·81	11·35
Sailing Trawlers:												
C_3	56·06	45·18	20·05	15·56	16·04	20·95	24·22	29·64	25·06	23·46	21·56	31·61

Appendix Table 5. Average catch of Medium Plaice per Day's absence from port by Steam Trawlers in Areas A_3, B_1, B_3, B_4, B_5, C_1, C_2, D_1 & D_2 and by Sailing Trawlers in Area C_3 of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Steam Trawlers:												
A_3	29·82	14·98	51·99	121·88	149·42	95·43	53·59	74·71	85·22	74·60	107·83	67·73
B_1	4·54	7·14	16·68	13·76	10·96	12·31	15·23	18·81	18·81	16·21	14·73	11·14
B_3	34·61	38·95	60·02	78·27	62·17	68·91	111·76	123·21	107·88	91·26	69·78	48·15
B_4	28·53	31·79	30·76	68·92	98·10	70·40	58·36	78·36	85·94	83·42	84·66	36·47
B_5	16·33	9·73	11·04	15·54	9·43	15·38	37·44	34·16	44·19	36·80	28·03	20·98
C_1	27·69	40·63	34·37	28·64	29·82	26·52	28·68	44·05	36·98	39·55	28·39	25·87
C_2	24·96	19·32	21·77	32·55	36·36	38·63	59·35	68·77	63·71	58·40	54·37	37·83
D_1	10·52	14·01	12·77	10·53	16·40	16·02	14·28	13·73	17·80	11·77	8·25	6·26
D_2	4·69	4·79	2·47	4·66	14·14	12·51	13·32	17·07	13·77	12·36	8·46	4·46
Sailing Trawlers:												
C_3	10·72	5·19	5·72	3·67	2·76	3·10	3·98	4·27	5·54	5·07	3·79	4·94

Appendix Table 6. Average catch of Small Plaice per Day's absence from port by Steam Trawlers in Areas A_3, B_1, B_3, B_4, B_5, C_1, C_2, D_1 & D_2 and by Sailing Trawlers in Area C_3 of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Steam Trawlers:												
A_3	16·94	108·51	127·19	467·15	478·42	400·72	366·08	423·82	451·18	406 92	530·10	267 20
B_1	0·39	1·67	5·62	5·15	1·68	1·22	3·57	5·55	10·32	7·49	6·62	4·23
B_3	38·52	75·29	99·07	170·56	150·16	187·42	182·77	201·65	233·23	197·60	120·40	65·70
B_4	29·65	24·97	55·61	215·30	308·59	274·31	246·55	288·04	281·00	372·16	423·71	113·47
B_5	8·82	5·79	3·60	8·72	3·32	18·07	43·49	87·42	72·25	121·92	50·96	20·37
C_1	8·57	11·07	5·87	6·39	4·50	3·41	6·53	8·20	11·61	17·38	13·67	11·53
C_2	17·71	11·99	19·81	30·24	24·72	33·47	50·18	82·96	76·91	66·66	56·83	37·89
D_1	2·77	3·09	2·95	2·36	2·70	3·12	2·48	2·45	2·53	2·54	1·91	2·07
D_2	0·64	0·45	0·24	1·30	0·90	2·01	2·54	2·72	2·24	1·56	0·69	0·80
Sailing Trawlers:												
C_3	31·54	30·63	19·30	15·32	15·28	12·90	14·46	16·40	14·89	15·16	15·63	20·32

Appendix Table 7. Average catch of Plaice (Total) per Day's absence from port by Steam Trawlers in Areas A_3, B_1, B_3, B_4, B_5, C_1, C_2, D_1 & D_2, and by Sailing Trawlers in Area C_3 of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
Steam Trawlers:												
A_3	67·97	151·98	190·27	594·65	636·49	499·07	393·10	503·07	545·46	482·03	642·09	339·72
B_1	33·77	32·42	63·84	63·65	60·33	71·39	76·29	88·03	87·47	79·64	70·39	50·64
B_3	102·92	153·43	202·32	281·88	244·62	281·45	335·55	372·34	379·82	333·28	240·45	151·37
B_4	73·23	78·09	105·43	296·75	419·65	350·68	314·15	376·50	377·16	465·89	515·65	157·35
B_5	41·80	28·73	31·36	45·40	29·39	49·23	100·61	138·07	153·31	194·42	107·04	60·72
C_1	82·37	107·76	91·05	82·88	91·89	97·30	91·02	104·90	97·55	113·01	81·24	62·90
C_2	64·71	54·23	67·31	92·42	105·83	122·08	158·77	194·76	180·27	166·22	167·11	106·16
D_1	28·83	41·11	39·29	36·61	36·35	37·88	32·10	33·60	39·36	36·20	23·98	17·77
D_2	16·96	18·30	13·55	24·02	41·09	47·65	44·40	44·77	41·59	35·21	28·97	16·74
Sailing Trawlers:												
C_3	102·69	85·80	48·88	36·30	34·81	36·95	43·06	50·62	46·19	44·75	41·58	57·37

Appendix Table 8. Average batch of Dabs per Day's absence from port by Steam Trawlers in certain areas of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kge.
A_1	27·45	36·90	17·31	14·12	22·31	17·79	44·79	43·40	42·61	47·06	35·00	42·76
A_3	9·55	8·20	22·99	25·46	23·17	23·48	13·34	19·40	13·53	27·77	21·06	11·95
B_1	25·15	16·83	18·18	26·56	28·83	33·85	30·23	24·63	24·92	51·78	62·28	53·96
B_2	25·01	24·73	24·86	24·49	28·21	31·08	28·90	37·09	36·26	42·58	35·93	32·62
B_3	13·16	21·12	23·08	26·59	23·63	16·97	13·70	19·55	15·57	16·19	9·65	10·22
B_4	11·30	12·19	23·20	22·31	24·86	21·37	12·72	14·00	14·95	20·92	17·18	10·48
C_1	19·73	20·91	21·26	21·99	20·93	20·33	17·96	17·93	20·03	27·95	35·19	31·97
C_2	19·39	20·24	33·76	36·52	29·12	21·73	17·61	15·51	14·78	17·92	17·95	16·84
D_1	12·53	15·58	16·04	17·08	11·79	9·99	6·87	5·96	5·90	9·72	9·54	11·98
D_2	6·52	6·81	6·11	6·87	3·83	4·45	3·26	5·41	4·81	6·61	4·30	3·90
E	6·39	8·39	11·48	8·97	6·81	7·91	8·29	6·14	4·32	7·59	7·51	5·71

Appendix Table 9. Average catch of Turbot per Day's absence from port by Steam Trawlers in certain areas of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
A_3	13·60	5·72	12·79	8·57	13·42	22·18	21·54	18·78	19·84	16·67	23·83	14·83
B_1	7·75	5·96	6·22	8·04	9·33	10·59	9·52	9·94	8·82	8·70	8·94	7·92
B_2	12·93	10·50	10·39	11·17	11·75	12·66	12·17	11·29	11·50	11·49	11·13	11·27
B_3	18·21	12·89	12·96	12·95	21·48	27·42	20·74	18·02	21·08	26·08	24·92	24·02
B_4	18·77	16·02	18·23	14·31	16·61	24·55	16·69	16·67	18·06	22·13	22·10	18·27
B_5	9·43	8·38	6·24	10·94	9·43	11·61	9·74	10·81	8·09	8·97	6·84	9·30
C_1	7·73	6·48	6·19	6·76	7·98	8·50	8·88	8·02	7·56	8·29	7·08	7·14
C_2	18·60	11·57	13·15	15·61	16·17	16·41	15·23	13·94	12·86	15·45	17·57	20·97
D_1	2·47	3·35	4·65	5·51	6·70	5·89	6·45	4·35	2·96	2·85	2·39	2·39

Appendix Table 10. Average catch of Megrims per Day's absence from port by Steam Trawlers in certain areas of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
D_2	2·56	0·53	0·90	4·15	3·87	1·18	2·94	3·80	6·46	3·61	3·63	2·06
D_3	24·65	9·27	11·51	16·78	19·39	3·97	—	36·34	74·79	5·89	0·97	17·04
E	1·77	2·06	2·71	7·03	4·90	6·16	3·66	3·49	2·40	3·52	1·86	1·86
F_1	9·75	16·09	17·66	27·21	66·19	89·85	56·61	39·39	44·61	39·22	26·16	11·37

Appendix Table 11. Average catch of Witches per Day's Absence from Port by Steam Trawlers in certain Areas of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Febr.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
D_1	10·77	6·05	2·21	1·84	2·49	3·37	5·22	3·09	2·12	4·51	5·86	7·07
D_2	22·06	14·73	14·06	12·63	10·86	11·34	10·88	12·48	11·83	12·55	13·25	25·33
E	30·49	21·96	17·01	18·48	19·01	22·04	20·22	19·66	17·72	17·80	21·25	26·58
F_1	63·62	59·04	44·87	36·63	53·51	69·37	70·63	48·86	48·17	43·77	55·29	54·39

Appendix Table 12. Average catch of Lemon Soles per Day's absence from port by Steam Trawlers in certain areas of the North Sea. (Mean of the figures for the four years 1906—1909).

Area	Jan.	Feb.	March	April	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.	Kgs.
B_1	5·40	4·48	4·25	4·31	5·17	6·89	7·82	7·95	8·71	7·30	7·02	5·26
B_2	10·67	9·75	9·29	8·59	9·09	8·70	10·43	11·26	13·03	14·24	16·82	10·31
C_1	10·26	11·16	11·70	15·17	14·65	17·39	20·56	19·69	17·27	17·48	16·46	13·13
D_1	12·71	11·83	11·13	18·68	33·19	36·38	42·87	36·73	32·04	21·16	24·04	17·26
D_2	3·85	4·00	4·88	5·06	9·18	10·39	11·65	10·45	8·49	7·13	7·74	4·20
D_3	—	7·86	11·49	30·49	44·99	43·61	26·73	5·86	9·88	91·44	16·16	21·16
E	6·72	7·34	7·98	11·81	22·81	23·60	27·80	30·93	27·71	23·76	14·36	8·58
F_1	2.03	1·84	3·04	2·66	5·44	6·55	10·55	8·61	7·44	4·62	2·52	2·29

DRITTER BERICHT UEBER DIE EIER, LARVEN UND AELTEREN STADIEN DER PLEURONECTIDEN IN DER OSTSEE NACH ZAHL, GROESSE, ALTER UND GESCHLECHT

VON

A. C. JOHANSEN

MIT 29 TABELLEN UND 9 TEXTFIGUREN

Untersuchungen über Wachstum und Wanderungen einheimischer und ausgesetzter Schollen in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats.

I. Über das Wachstum der Scholle in der Beltsee.

A. Über das Wachstum der Scholle in der Beltsee nach Altersbestimmungen des Fisches.

Das Alter und die Wachstumsgeschwindigkeit der Schollen des jüngsten Jahrganges sind in der Beltsee[1]), sowohl deutscher- als dänischerseits in der Regel nur durch Messungen des Fisches zu verschiedenen Jahreszeiten bestimmt worden. Dies lässt sich durchführen, weil zwischen den Individuen des jüngsten und denen des zweitjüngsten Jahrganges in der Regel ein deutlicher Sprung in der Grösse vorhanden ist. In zweifelhaften Fällen sind in den späteren Jahren die Otolithen zu Hilfe genommen und untersucht worden.

Die Altersbestimmungen für die älteren Jahrgänge wurden durch Untersuchungen der Otolithen oder durch Untersuchungen gewisser Knochen, namentlich Knochen des Kiemendeckels, ausgeführt.

Diese neueren Methoden für Altersbestimmungen sind nicht ganz genau. Man darf nicht behaupten, dass die sichere Methode für Altersbestimmungen nun gefunden ist, und dass es jetzt bloss gilt, sie in genügend grossem Masse zur Anwendung zu bringen. Es herrscht immer, sei es, dass man Schuppen, Otolithen oder Skeletteile zur Untersuchung benutzt, Zweifel darüber, wie weit man vorwärts kommt. Es ist Sache des subjektiven Ermessens, wie lange man sicheren Grund unter den Füssen hat, und wann dieser Grund schwankt. Dass man aber durch Anwendung dieser neueren Methoden schon ganz bedeutende Resultate erreicht hat, ist ausser allem Zweifel.

Bei älteren Jahrgängen der Scholle sind die Jahresringe der Otolithen im allgemeinen so klein und unbedeutend, dass sie nicht mit der nötigen Sicherheit unterschieden werden können.

In der Regel kann man mittels der Otolithen nur die 3—6 jüngsten Jahrgänge der Männchen und die 6—12 jüngsten der Weibchen in der Beltsee mit einiger Sicherheit sondern.

[1]) Die Linie Sjællands Odde—Hasenöre wird hier als die Nordgrenze, und die Linie Gjedser—Darserort als die Ostgrenze der Beltsee betrachtet.

Die inneren Jahresringe lassen sich in der Regel an den Knochen des Kiemendeckels nicht mit so grosser Schärfe beobachten, wie an den Otolithen. Dagegen sind die äusseren Jahresringe bei älteren Individuen in der Regel mit weit grösserer Klarheit an den Kiemendeckelknochen als an den Otolithen zu beobachten. Durch ein besonderes Präparieren der Knochen können die Jahrringe oft recht scharf hervortreten. Der Verfasser hat folgendes Verfahren angewendet:

Der Fisch wird gekocht und die Kiemendeckelknochen skelettiert. Die Knochen werden gut getrocknet (oder mit Alkohol entwässent) und in Xylol oder Benzol gelegt, worin sie einige Stunden verbleiben. In der Regel treten die Jahresringe an den Kiemendeckelknochen bei dem Interoperculare der rechten Seite am deutlichsten hervor. Die Jahresringe werden am besten beobachtet, wenn die Knochen mit Xylol (oder Benzol) durchgezogen sind. Dabei ist es zweckmässig die Aufmerksamkeit vorzugsweise auf die schmalen scharfen Linien zu richten, die die Grenzlinien zwischen Partien bezeichnen, die in verschiedenen Wachstumsperioden gebildet sind. Diese Linien werden am sichersten unter dem Mikroskop im nassen Zustande beobachtet. An Knochen, welche diese Linien nicht scharf genug zeigen, wird die Altersbestimmung in der Regel nicht mit Sicherheit durchgeführt werden können.

Da die inneren Jahresringe der Kiemendeckelknochen in der Regel nicht scharf hervortreten, so ist das Alter nicht mit Genauigkeit anzugeben. Man muss damit rechnen, dass die Altersbestimmungen, selbst in günstigen Fällen, um ein oder ein paar Jahr falsch sein können, und oftmals müssen die Altersbestimmungen sowohl mittels der Knochen des Kiemendeckels, als durch Otolithen ganz aufgegeben werden. Es wird, wie Heincke hervorgehoben hat, vorteilhaft sein, bei den Altersbestimmungen sowohl Otolithen als Kiemendeckelknochen bei der Hand zu haben. Die inneren Jahresringe können in den Otolithen selbst bei älteren Individuen in der Regel deutlich beobachtet werden, und beim Vergleich schmaler und breiter Wachstumszonen in den Otolithen und in den Kiemendeckelknochen wird man oft Klarheit darüber erhalten, wie die Zonen in den inneren Teilen der Kiemendeckelknochen gedeutet werden müssen.

Das Alter der Schollen mittels der Knochen des Kiemendeckels zu untersuchen, ist eine langwierige und mühevolle Arbeit. Kommt es nur darauf an zu bestimmen, in welchem Alter das verlangsamte Wachsen beginnt, so wird eine Untersuchung der Otolithen im allgemeinen genügen. Wo man es aber als notwendig erachtet, das Wachstum auch bei alten Individuen kennen zu lernen, so wird eine Untersuchung der Otolithen nicht ausreichen.

1. Über das Wachstum der Scholle im ersten Lebensjahr.

Auf Tabelle 1 ist eine Übersicht gegeben über das Wachstum der Jahresbrut im ersten Sommer an einer Reihe verschiedener Lokalitäten an den Küsten der Beltsee. Hieraus ist zu ersehen, dass die Scholle in dem Zeitraum vom Mai bis September ein verhältnismässig schnelles Wachstum hat. Im Laufe von 4 Monaten wächst sie durchschnittlich von ca. 1,5 bis ca. 7,5 cm. in die Länge, oder ca. 0,5 mm. pr. Tag.

Wie man aus Tabelle 2 sieht, haben die Individuen, die im März und im April gefangen sind, einigermassen dieselbe Durchschnittslänge wie diejenigen, die man im November fängt.

Dieses Verhalten weist darauf hin, dass die Schollen des jüngsten Jahrganges in der Regel während der Wintermonate in der Beltsee nicht nennenswert wachsen.

Tabelle 2 zeigt, dass die Scholle im östlichen Teile der westlichen Ostsee, und zwar bei Travemünde und Warnemünde, bedeutend langsamer wächst als in den anderen Teilen der Beltsee. Unzweifelhaft ist der Grund dieses Verhaltens in dem geringen Salzgehalt des Wassers in diesem Gebiete zu suchen. Der Salzgehalt ist noch geringer in der eigentlichen Ostsee und die Wachstumsgeschwindigkeit darum dort auch kleiner[1]).

Die Durchschnittsgrösse der Schollen, die in der Beltsee — jedoch mit Ausnahme des östlichsten Teiles, östlich von Fehmern — eine Wachstumsperiode durchgelebt haben, lässt sich auf ca. 8 cm. veranschlagen. Bei einer Betrachtung der Grösse der Individuen der Tabelle 2 muss berücksichtigt werden, dass viele der Beobachtungen vom Ende August oder September herrühren, und zu dieser Zeit kann das Wachstum noch ganz bedeutend sein. Die aufgeführte Durchschnittsgrösse muss hier sicherlich um 1 cm. erhöht werden, um die tatsächliche Durchschnittsgrösse — am Ende einer Wachstumsperiode zu bekommen.

Aus Tabelle 2 ist ersichtlich, dass die Individuen, die im Grossen Belt in verhältnismässig tiefem Wasser gefangen waren, eine bedeutend geringere Durchschnittsgrösse haben als die, welche an den Küsten gefangen wurden. Ähnliche Verhältnisse sind in der eigentlichen Ostsee anzutreffen. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese kleineren Fische ihre ganze Lebenszeit draussen zugebracht haben, denn von den Individuen, die drinnen an der Küste Aufenthalt nehmen, scheinen die grossen früher hinauszuziehen als die kleinen, aber die verhältnismässig grossen Individuen gehen in ihrem ersten Lebensjahr in der Regel nicht bis zur 10 Meter Kurve hinaus.

2. Über das Wachstum der Scholle nach ihrem ersten Lebensjahr.

Tabelle 3 zeigt die Grösse der Schollen, die 2 Wachstumsperioden durchgemacht haben, und deren Alter nach Untersuchungen ihrer Otolithen bestimmt ist. Man sieht, dass diese Individuen sowohl im nördlichen Teil der Beltsee, als im Grossen Belt und Langelandsbelt eine Durchschnittslänge von ca. 16 cm. besitzen. Das Wachsen betrug somit im zweiten Jahr ca. 8 cm. oder durchschnittlich ungefähr dasselbe, wie im ersten Jahr.

Für den westlichen Teil der westlichen Ostsee liegen über die Durchschnittsgrösse der zweijährigen Individuen nur spärliche Angaben vor. Wahrscheinlich haben sie da ungefähr dieselbe Länge wie in den Belten und im nördlichen Teil der Beltsee.

In der Neustädter-Bucht hat Duncker im August 1904 einige Messungen ausgeführt, die Licht über den Grössenunterschied zwischen den Individuen des jüngsten und denen des zweitjüngsten Jahrganges in dem östlichen Teil der westlichen Ostsee verbreiten[2]). Duncker fand hier bei 457 Individuen, die mit der Aalwaade vor dem Timmendorfer Strand auf 0—6 Meter Tiefe gefangen wurden, folgende Grössen:

Länge cm.:	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5
Individuen:	1	9	26	38	42	54	30	6	2	2	1	1	3	5	7	16	23	35

Länge cm.:	12	12,5	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16,5	17,5
Individuen:	41	40	25	15	14	6	7	2	5	1

[1]) A. C. Johansen: Contributions to the biology of the Plaice IV. Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri Bd. III Nr. 5 København 1908.

[2]) G. Duncker: Junge Goldbutt (Pl. platessa) in der Neustädter Bucht. Mitteilungen des Deutschen Seefischerei-Vereins 1904. Nr. 11.

Tabelle 1. Das Wachstum der Scholle in ihrem ersten

Jahr	Datum	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
1905	12. Mai	Bei Kerteminde	ca. 0—1	Stielhamen	C. G. Joh. Petersen
—	21. Juli	—	—	—	—
—	11. Novbr.	—	—	—	A. C. Johansen
1902	26. Juni	Nyborg Bucht, Kajberg Wald	ca. 0—1	—	Johs. Schmidt
—	7. Juli	— Holckenhavn	—	—	—
—	21. August	— —	—	—	—
1902	15. Juli	Vor Lundeborg, Fyn	ca. 0—1	—	—
—	26. August	— — —	—	—	—
1904	13. Juni	Søby Bucht, Ærø	0—1	Stielhamen&Wade	C. G. Joh. Petersen
—	4. August	— — —	—	Stielhamen	—
1897	11. Juli	Bei Eckernförde			Apstein
—	10.—13. August	—			—
—	10.—13. Septbr.	—			—
—	9.—13. Oktbr.	—			—
—	30. Novbr.	—			—
1898	25. Juni	—			—
—	14. Septbr.	—			—
1899	31. Mai—3. Juni	—			—
—	3.—5. August	—			—
—	24.—26. Septbr.	—			—
1904	16. Juli	Kieler Bucht, Stein	0,2—0,6		Krüger
—	3. Septbr.	— Laboe			Reibisch
1905	28. Juni	Travemünde		Stielhamen	Strodtmann
—	22. Juli	—		—	—
—	8.—10. Septbr.	—		—	—

Tabelle 2. Grösse von Schollen aus der Beltsee, die etwa eine Wachstumsperiode
(Alter des Fisches

Jahr	Datum	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
		Die Strecke Grenaa—Hasenøre		Feinmasch.	H. C. Christensen
1911	August 21.	Dicht Süd von Grenaa Hafen	1—1,5	Bruttrawl	& A. C. Johansen
—	— 21.	Vor Havknuden	1—2	—	—
—	— 23.	Hoed Kalkwerk nach Süden	1,5—3	—	—
—	— 23.	1 Sm. N. von Kobbergaarde	1—2	—	—
—	— 23.	Vor Hasenøre	1—2	—	—
					Im ganzen...

mmer in verschiedenen Lokalitäten der Beltsee.

	Länge in cm													Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm	Korrektion der durchschn. Länge
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
														18	1,0	+ 0,3
		6	25	11	4	2								48	4,1	+ 0,25
		.	2	5	2	1	4	6	4	3	1			28	8,0	+ 0,5
	34	12	1											119	1,5	+ 0,25
	12	17	2											31	2,7	+ 0,25
		4	15	45	15	5	5							89	5,2	+ 0,25
	1	8	4	5	3									21	4,0	+ 0,25
		.	.	6	22	21	6	3						58	6,6	+ 0,25
	.	1												6	1,3	+ 0,5
		.	3	9										12	4,8	+ 0,25
	17	32	51	55	9									164	4,0	+ 0,5
		18	59	27	35	8	3							150	4,8	+ 0,5
		.	6	8	4	5	3							26	5,7	+ 0,4
		3	19	27	17	16	21	22	28	16		2		171	7,5	+ 0,5
		.	2	11	3	5	4	10	19	15	14	2	1	86	9,3	+ 0,5
	585	56	5	3										1406	1,5	+ 0,6
	.	1	9	24	9	5								48	5,2	+ 0,4
	10	5	3	2										305	1,2	+ 0,5
	.	12	22	14	3									51	4,2	+ 0,4
	.	2	14	47	27	9	8	1						108	5,5	+ 0,5
	.	31	28	2	.	1								65	3,6	+ 0,4
	.	.	.	2	33	22	6							63	6,5	+ 0,5
	115	44	29	10										224	2,5	+ 0,4
	6	23	22	21	1									73	3,8	+ 0,5
	.	2	15	27	14	10	5	3						76	5,6	+ 0,4

durchgelebt haben und in der Zeit vom 21. August bis 24. April gefangen sind.
zirka ½—1 Jahr.)

	Länge in cm												Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm	Korrektion der durchschn. Länge
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
.	4	37	106	201	144	48	8						548	7,1	+ 0,5
	2	10	19	22	17	12							82	7,0	+ 0,5
	.	1	1	1	1								4	6,5	+ 0,5
.	10	31	16	14	2								73	5,5	+ 0,6
.	1	7	1	3	3	.	1						16	6,3	+ 0,5
.	17	86	143	241	167	60	9						723	6,9	+ 0,5

Tabelle 2 (Fortsetzung). **Grösse von Schollen aus der Beltsee, die etwa eine Wachstums-**
(Alter des Fisches.

Jahr	Datum	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
		Die Aarhus-Bucht			
1902	Septbr. 10.	Vor Løghøj, Mols	0—0,5	Stielhamen	Johs. Schmidt
1911	August 24.	Vor Marselisborg Wald	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
—	— 24.	Abelshoved nach S.	1—1,5	—	& A. C. Johansen
—	— 24.	Vor Fløjstrup	0,5—1	—	—
					Im ganzen...
		Die Westseite von Samsø			
1902	Septbr. 11.	Vor Maarup	0,5—2,5	Stielhamen	Johs. Schmidt
1905	Novbr. 10.	2—3 Sm. N. von Koldby Kaas	1—3	Feinmasch. Bruttrawl	A. C. Johansen
1906	Oktbr. 23.—24.	Sælvig	1—2	—	—
1909	April 24.	Vor Toftebjerg	1—1,5	—	P. Kramp
—	Oktbr. 9.—10.	Von Toftebjerg nach Sydvesthagen	1—2	—	H. C. Christensen
1911	August 25.	Ringebjerg Sand	1—2	—	& A. C. Johansen
1911	— 25.	Vor Toftebjerg	1—1,5	—	—
1911	— 25.	1 Sm. SO. von Maarup Hafen	1—2	—	—
1911	— 26.	Von Sydvesthagen nach O.	1—2	—	—
					Im ganzen...
		Die Sejrø-Bucht von Gniben bis Refsnæs			
1905	Novbr. 10.	Die Südseite von Sejrø	1—2,5	Feinmasch. Bruttrawl	A. C. Johansen
1911	Septbr. 13.	— —	1,5—2	—	H. C. Christensen
—	— 13.	Die Nordseite von Refsnæs	0,7—1,3	—	& A. C. Johansen
					Im ganzen...
		N. von Fyn			
1911	August 26.	Vor Einsidelsborg Wald	1—1,5	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
—	— 26.	Fog Sand	0,5—1,5	—	& A. C. Johansen
—	— 27.	Baaring Wik vor Vejlby	1—1,5	—	—
					Im ganzen ..
		Kleiner Belt von Fredericia nach Helnæs			
1911	August 27.	Vor Fredericia	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
—	— 28.	Mosvig	0,5—1	—	& A. C. Johansen
—	— 28.	Die Ostseite von Brandsø	1,5—2,5	—	—
—	— 28.	- — - Baagø	0,5—1	—	—
—	— 29.	Thorø Riff	1—2,5	—	—
—	— 29.	Die Ostseite von Helnæs	0,5—1,5	—	—
					Im ganzen ..
		Grosser Belt, östl. Teil (Refsnæs—Korsør)			
1911	Septbr. 5.	Kallundborg Fjord vor Nyrup	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
—	— 5.	S. von Asnæs vor Randemose	1—2	—	& A. C. Johansen
—	— 5.	Vor Urhøj	1—2	—	—
1905	Novbr. 12.	S. von Korsør	1—2	—	A. C. Johansen
					Im ganzen...

periode durchgelebt haben und in der Zeit vom 21. August bis 24. April gefangen sind.
zirka ½—1 Jahr).

Länge in cm												Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm	Korrektion der durchschn. Länge
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
	4	1										5	4,2	+ 0,25
	2	6	6	2	2	1						19	5,9	+ 0,5
		.	2	1	2	1						6	7,3	+ 0,5
	1	4	3	3	2							13	6,1	+ 0,5
	7	11	11	6	6	2						43	6,0	+ 0,5
.		2	1	1	2							6	6,5	+ 0,25
	.	10	16	12	7	5	1	1	1			53	6,9	+ 0,5
	28	70	57	41	32	12	8	.	1			249	6,2	+ 0,5
8	43	32	29	30	6	5	6	5	1			165	5,8	+ 0,5
	.	2	10	13	5							30	6,7	+ 0,5
.	.	1	6	11	12	8	5	.	1			44	7,9	+ 0,5
.	2	5	5	6	8	7	1					34	7,1	+ 0,5
.	1	7	6	9	22	23	4	3				75	7,9	+ 0,5
.	.	8	15	11	9	5						48	6,8	+ 0,5
8	74	137	145	134	103	65	25	9	4			704	6,6	+ 0,5
.	.	1	1	1	.	1						4	6,8	+ 0,5
.	1	2	4	4	2							13	6,3	+ 0,5
.	.	5	4	5	3	1						18	6,5	+ 0,5
.	1	8	9	10	5	2						35	6,5	+ 0,5
.	12	29	46	15	6							108	5,8	+ 0,5
.	.	.	3	2	3	2	2					12	7,8	+ 0,5
.	.	2	6	19	12	7	2					48	7,5	+ 0,5
.	12	31	55	36	21	9	4					168	6,4	+ 0,5
.	1	4	7	6	5	1						24	6,5	+ 0,5
.	.	2	6	23	22	13	2					68	7,6	+ 0,5
.	.	2	2	3	4	2						13	7,2	+ 0,5
.	.	2	3	1	6							12	6,9	+ 0,5
.	.	1	4	2	2							9	6,6	+ 0,5
.	.	1	2									3	5,7	+ 0,5
.	1	12	24	35	39	16	2					129	7,2	+ 0,5
.	.	6	5	13	3	2						29	6,7	+ 0,5
.	20	79	75	12	3	1	1					191	5,5	+ 0,5
.	3	24	32	23	8	2						92	6,2	+ 0,5
.	.	2	.	1	.	1						4	6,5	+ 0,5
.	23	111	112	49	14	6	1					316	5,8	+ 0,5

Tabelle 2 (Fortsetzung). Grösse von Schollen aus der Beltsee, die etwa eine Wachstums-
(Alter des Fisches.

Jahr	Datum	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
		Grosser Belt, westl. Teil (Bøgebjerg—Elsehoved)			H. C. Christensen
1911	Septbr. 4.	Von Bøgebjerg nach S.	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	& A. C. Johansen
1902	Aug. 28.	Kerteminde Bucht	0—1	Stielhamen	Johs. Schmidt
1905	Novemb. 11.	— —	0,5—2,5	Feinmasch. Bruttrawl	A. C. Johansen
1907	März 18.—19.	— —	14—17	50 Fuss Ottertrawl	—
1909	April 22.	— —	1—1,5	Feinmasch. Bruttrawl	—
1911	Septbr. 4.	— — vor Hverringe	1—2	—	H. C. Christensen
—	— 4.	Von Risinge Hoved nach S.	1—2	—	& A. C. Johansen
—	— 3.	Vor Skabo Huse	1—2	—	—
1902	August 21.	Vor Holckenhavn		Stielhamen	Johs. Schmidt
1911	Septbr. 3.	Von Kløverhagen nach N.	0,5—1	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
—	— 2.	N. von Lohals Hafen	0,5—1	—	& A. C. Johansen
1902	August 28.	Bei Lundeborg		Stielhamen	Johs. Schmidt
1907	März 20.—22.	— —	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	A. C. Johansen
1909	April 15.	— —	1—2	—	—
1911	Septbr. 1.	— —	1—2	—	H. C. Christensen & A. C. Johansen
1907	März 20.	Vor Lundeborg—Elsehoved	14	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
1911	Septbr. 1.	Vor Tiselholt	0,5—1	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen & A. C. Johansen
					Im ganzen...
		Die Ostseite von Langeland			H. C. Christensen
1911	Septbr. 2.	1/2 Sm. N. von Snøde Øre	1—1,5	Feinmasch. Bruttrawl	& A. C. Johansen
1907	März 17.	Vor Tranekær	16	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
1909	April 19.	— —	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	—
1911	Septbr. 2.	— —	1—1,5	—	H. C. Christensen & A. C. Johansen
1907	März 23.	Nebbe Riffe, S. von Spodsbjerg	3—4	—	A. C. Johansen
1909	April 19.	— — — —	1—2	—	—
1911	Septbr. 2.	— — — —	1—1,5	—	H. C. Christensen
—	— 2.	Vor Nordenbro Gaarde	1—2	—	& A. C. Johansen
					Im ganzen...
		Kieler Bucht			
1897	Septbr. 10.—13.	Eckernförde			Apstein
—	Oktbr. 9.—13.	—			—
—	Novbr. 30.	—			—
1898	Septbr. 14.	—			—
1899	— 24.—26.	—			—
1908	Oktbr. 1.—3.	—			—
—	— 19.—20.	Laboe bei Kieler Förde	0,3—0,6	Stielhamen	Krüger
1904	Septbr. 3.	— — —		Feinmaschige Waade	Reibisch
					Im ganzen...

periode durchgelebt haben und in der Zeit vom 21. August bis 24. April gefangen sind.
arka ½—1 Jahr).

Länge in cm												Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm	Korrektion der durchschn. Länge
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
.	2	1	8	7	6	4	2					33	6,9	+ 0,5
1	2	15	21	28	32	25	1					125	7,2	+ 0,25
	2	5	2	1	4	6	4	3	1			28	8,0	+ 0,5
	2	6	1	.	.	.	.	.	1			10	5,6	+ 0,5
1	4	18	10	5	4	19	18	14	4	2		99	8,2	+ 0,5
1	2	6	3	3	2	2						19	6,0	+ 0,5
	6	9	8	6	2							31	5,6	+ 0,5
9	11	10	10	6	3	2						54	5,1	+ 0,5
4	15	45	15	5	5							89	5,2	+ 0,25
13	14	28	11	3	.	1						100	4,5	+ 0,5
	.	7	13	3	.	1						24	6,0	+ 0,5
.	.	6	22	21	6	3						58	6,6	+ 0,25
3	4	6	40	65	54	58	28	16	9	4		287	8,1	+ 0,5
.	10	16	8	3	9	7	16	15	1	2		87	7,9	+ 0,5
.	.	12	32	37	15	8	1					105	6,8	+ 0,5
.	5	2	.	1								8	4,6	+ 0,5
.	.	.	3	13	11							27	7,3	+ 0,5
32	112	195	207	207	153	136	70	48	16	8		1184	6,9	+ 0,4
.	8	6	2	2	1	1						20	5,3	+ 0,5
.	.	.	1									1	6,0	+ 0,1
5	11	10	3	1	1	.	2	1				34	5,1	+ 0,5
4	19	13	15	3								54	4,9	+ 0,5
.	1	1	.	.	.	.	1					3	6,3	+ 0,5
1	21	26	11	6	9	5	10	2				91	6,2	+ 0,5
.	2	10	17	27	16	3						75	6,7	+ 0,5
.	.	4	5	8	1							18	6,3	+ 0,5
10	62	70	54	47	28	9	13	3				296	5,9	+ 0,5
.	6	8	4	5	3							26	5,7	+ 0,4
3	19	27	17	16	21	22	28	16	.	2		171	7,5	+ 0,5
.	2	11	3	5	4	10	19	15	14	2	1	86	9,3	+ 0,5
1	9	24	9	5								48	5,2	+ 0,3
2	14	47	27	9	8	1						108	5,5	+ 0,5
.	3	14	21	31	28	5	8					110	7,0	+ 0,5
.	.	1	.	2	6	3	1					13	8,0	+ 0,4
.	.	2	33	22	6							63	6,5	+ 0,5
6	53	134	114	95	76	41	56	31	14	4	1	625	7,0	+ 0,5

Tabelle 2 (Fortsetzung). Grösse von Schollen aus der Beltsee, die etwa eine Wachstums-
(Alter des Fisches

Jahr	Datum	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
		Ristinge Bucht			
1905	Novbr. 14.	S. von Ristinge	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	A. C. Johansen
1911	August 31.	Dicht SO. von Marstal Hafen	0,6—1	—	H. C. Christensen
—	— 31.	Vor Graasten Fjord, Ærø	1—2,5	—	& A. C. Johansen
—	Septbr. 2.	1 Sm. N. von Bagenkop Hafen	1—1,5	—	—
—	— 2.	Vor Hesselbjerg, Langeland	1—1,5	—	—
					Im ganzen...
		Die Südwestseite von Lolland (Albuen—Hyllekrog)			
1909	April 20.—21.	Bei Albuen	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	L. P. Poulsen
1905	Novbr. 15.	2—3 Sm. SO. von Kramnitze	1—2	—	A. C. Johansen
					Im ganzen...
		Bei Travemünde			
1903	August 22.	—		Stielhamen	Strodtmann
1905	Septbr. 8.—10.	—		—	—
					Im ganzen...
		Bei Warnemünde			
1903	Oktbr. 23.—24.	—	0,2—0,8		Krüger
1904	Septbr. 9.	—			Reibisch
1905	— 4.	—			—
					Im ganzen...

Diese Individuen teilen sich deutlich in zwei verschiedene Gruppen, die zweifellos Individuen des jüngsten und zweitjüngsten Jahrgangs darstellen. Nimmt man an, dass die Grenze zwischen diesen beiden Jahrgängen bei 8,25 cm. liegt, so gehören 211 Individuen zum Jahrgang von 1904 und 246 Individuen zum Jahrgang von 1903. Doch ist nicht ausgeschlossen, das einzelne der grössten Individuen zum Jahrgang 1902 gehören können. Die Durchschnittsgrösse der 211 Individuen von 1904 ist 5,1 cm., und die der 246 grösseren Individuen 12,3. Der durchschnittliche Grössenunterschied zwischen den beiden Jahrgängen ist also ca. 7 cm., was ungefähr dem Durchschnittswachstum der Scholle in ihrem zweiten Lebensjahr an dem angeführten Orte 1904 entsprechen dürfte.

Der Grössenunterschied zwischen Männchen und Weibchen ist im zweiten Lebensjahr der Scholle noch nicht bedeutend. Wie es aus untenstehender Übersicht hervorgeht, sind die zweijährigen Weibchen durchschnittlich zirka 0,6 cm länger als die zweijährigen Männchen.

periode durchgelebt haben und in der Zeit vom 21. August bis 24. April gefangen sind.
zirka 1/2—1 Jahr).

Länge in cm													Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm	Korrektion der durchschn. Länge
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
.	.	.	.	.	.	.	.	.	2		.		2	11,0	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	1	4	3	1				9	9,4	+ 0,5
.	.	.	1	.	.	.	.	1					2	7,5	+ 0,5
.	.	.	.	1	2	.	2						5	7,6	+ 0,5
.	.	.	.	2	1	1	1						5	7,2	+ 0,5
.	.	.	1	3	3	2	7	4	3				23	8,5	+ 0,5
.	.	6	13	25	16	13	2	3					78	6,4	+ 0,5
.	.	.	.	2	.	1	.						3	6,7	+ 0,5
.	.	6	13	27	16	14	2	3					81	6,5	+ 0,5
.	4	42	55	22	7	3	2						135	5,0	+ 0,5
.	2	15	27	14	10	5	3						76	5,6	+ 0,5
.	6	57	82	36	17	8	5						211	5,2	+ 0,5
1	4	19	11	3									38	4,3	+ 0,4
.	.	1	5	1									7	5,0	+ 0,5
.	1	3	7	1									12	4,7	+ 0,5
1	5	23	23	5									57	4,5	+ 0,5

Grössenunterschied zwischen zweijährigen männlichen und weiblichen Schollen in der Beltsee gefangen.

Datum	Ort		Durchschn. Länge in cm		Individuenanzahl	
			♂	♀	♂	♀
1909 24. April	Sælvig, Samsø	1,5 M.	17,5	17,3	4	5
1907 22. —	Kerteminde	1—1,5 —	19,5	19,5	1	3
1907 20.—22. März	Lundeborg	1—2 —	16,1	16,6	35	44
1909 15. April	—	1—2 —	16,0	16,2	4	6
1909 13.—15. April	Lundeborg—Elsehoved	15 —	19,1	19,6	7	11
1907 17.—20. März	Grosser Belt	14—17 —	14,4	15,3	37	33
1909 19. April	Tranekær—Spodsbjerg	1—2 —	16,6	16,6	7	15
1909 20.—21. April	Albuen	1—2 —	11,5	13,4	2	7
1909 16.—17. —	S.S.W. v. Bagenkop	22 —	18,5	18,8	3	4
1911 19. —	S. v. Skjoldnæs, Ærø	7—19 —	16,9	15,3	11	4
	Im ganzen...		15,9	16,5	111	132

Tabelle 3. Grösse von Schollen aus der Beltsee, die 2 Wachstumsperioden

(Das Alter des Fisches zirka

Jahr	Datum	Station No	Ort	Tiefe in m	Fischgerät	Untersucher
			Nördlicher Teil der Beltsee			
1909	5. Oktober	1387	Die Ostküste von Helgenæs	1—1,5	Feinmasch. Bruttrawl	H. C. Christensen
1906	2.—24. —	855-858	Die Westseite von Samsø	1—2	—	A. C. Johansen
1909	24. April	1259-1260	—	1—1,5	—	Kramp
—	9.—10. Oktober	1388-1390	—	1—2	—	H. C. Christensen
—	10. —	1391	Die Südseite von Sejrø	1—2	—	—
						Im ganzen...
			Grosser-Belt			
1907	18.—19. März	895-896	Kertemindebucht	14—17	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
1909	22. April	1256-1257	Kerteminde	1—1,5	Feinmasch. Bruttrawl	Kramp
1907	20. März	897	Vor Lundeborg-Elsehoved, Fyn	14	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
—	20.—22. —	898-901	Lundeborg	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	—
1909	13.—15. April	1244	Vor Lundeborg-Elsehoved	15	Snurrewaade	—
—	15. —	1245	Lundeborg	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	—
						Im ganzen...
			Langelandsbelt			
1907	17. März	893	Vor Tranekær	16	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
1909	6.—10. April	1231	—	9	Snurrewaade	—
—	19. —	1251	—	1—2	Feinmasch. Bruttrawl	—
1907	23. März	903	Spodsbjerg	3—4	—	—
1909	19. April	1250	—	1—2	—	—
—	20.—21. —	1253-1254	Albuen, Lolland	1—2	—	L. P. Poulsen
						Im ganzen...
			Westliche Ostsee, westl. Teil			
1907	15. März	891	SW. von Bagenkop	25	50 Fuss Ottertrawl	A. C. Johansen
1909	16.—17. April	1248	—	22	Snurrewaade	—
1911	19. —		S. von Skjoldnæs, Ærø	7—19	Snurrewaade mit feinmasch. Netz	—
						Im ganzen...

Auf den Tabellen 4—10 ist das Resultat einer Reihe Altersbestimmungen von Schollen dargestellt, die im Grossen Belt, Langelandsbelt und in der westlichen Ostsee gefangen wurden. Die Altersbestimmungen sind an Otolithen ausgeführt. Die Tabellen umfassen nur Individuen, die in einiger Entfernung von der Küste in Tiefen zwischen 7 und 25

durchgelebt haben und in den Monaten Oktober—April gefangen sind.

1 1/2—2 Jahre; alle Individuen unreif).

Länge in cm															Individuen-Anzahl	Durchschn. Länge in cm.	Korrektion der durchschn. Länge
8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
.	.	.	.	.	1				1	1	2	2			7	18,0	+ 0,5
.	.	.	.	1	5	5	15	19	18	10	7	1	1		82	16,3	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	.	.	1	4						5	16,8	+ 0,5
.	.	.	4	4	6	17	12	12	9	1					65	14,6	+ 0,5
.	.	.	.	.	1	2		3		1			1		8	16,0	+ 0,5
.	.	.	4	5	13	24	27	35	32	13	9	3	2		167	15,7	+ 0,5
.	.	3	1	3	8	6	7	5	2	2	2	3	1	1	44	15,0	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	1			3	19,0	+ 0,5
1	2	2	3	1	6	3	1	1	1		2				23	12,9	+ 0,5
.	.	.	.	1	3	14	20	17	12	5	2	4	1		79	15,8	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	1		1	2	1	7	2	3	1	18	18,9	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	2		2	2						6	15,7	+ 0,5
1	2	5	4	5	17	26	28	26	19	9	14	10	5	2	173	15,6	+ 0,5
.	.	.	1				1			1					3	14,7	+ 0,5
.	.	.	.	.		1							1		2	17,5	+ 0,5
.	.	.	.	.		1				1					2	16,0	+ 0,5
.	.	.	.	.		.	3								3	15,0	+ 0,5
.	.	.	.	.	2	1	2	1	4	2	1				13	16,1	+ 0,5
.	.	2		2		2				1					7	12,9	+ 0,5
.	.	2	1	2	2	5	6	1	4	5	1		1		30	15,2	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	.	.	1							1	16,0	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1		1	1		7	18,1	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	2	3	6	2	2					15	15,9	+ 0,5
.	.	.	.	.	.	2	3	7	6	3		1	1		23	16,6	+ 0,5

Meter gefangen sind. Man sieht, dass hier die älteren Individuen von 3 Jahren und darüber an Zahl dominieren.

Diese Tabellen zeigen mit den Tabellen 2 und 3 verglichen, dass das Wachstum der Scholle in ihrem dritten Lebensjahr bei weitem nicht so bedeutend ist, wie in ihrem ersten und zweiten Lebensjahr.

Tabelle 4. Grösse, Alter und Geschlecht bei 207 Schollen im Grossen Belt zwischen
Tiefe: 14—17 m. Gerät: 50 Fuss Otter-

Geschlecht	Männchen															
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	I		II		III	VII	V +	?		Summe		I	II		III	
Ger. ab 1. April: Wirkliches Alter in Jahren	z. 2		z. 3		z. 4	z. 8	6 +	?				z. 2	z. 3		z. 4	
Reife	u	r	u	r	r	r	r	u	r	u	r	u	u	r	u	r
Länge in cm.																
4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
9	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	.	.
10	3	.	.	.	.	.	.	1	.	4	.	2	.	.	.	.
11	4	.	.	.	.	.	.	1	.	5	.	1	.	.	.	.
12	3	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	.	.	.	.
13	6	1	.	.	.	.	.	.	.	6	1	7	.	.	.	.
14	3	1	.	.	.	.	.	.	.	3	1	5	.	.	.	.
15	2	2	.	.	.	.	.	.	1	2	3	5	.	.	.	.
16	3	.	.	.	.	.	.	2	.	5	.	3	1	.	.	.
17	1	.	1	.	.	.	.	2	.	4	.	2	.	.	.	.
18	1	1	.	.	.	.	.	3	.	4	1	1	1	.	1	.
19	3	.	2	2	.	.	.	2	.	7	2	1	.	.	.	.
20	1	.	.	1	.	.	.	.	1	1	2	2	.	3	1	.
21	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	4	.	.	1
22	.	.	.	.	1	.	.	2	.	2	1	1	1	.	.	.
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1
24	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	2	1
25	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	2	.	1	.	.	1
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
27	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	1
28	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	1	.
29	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	1
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen...	32	5	3	3	1	1	9	15	3	50	22	33	11	3	6	8
Durchschn. Länge d. einzeln. Altersgr.[1])	13,7	15,0	18,3	19,3	22,0	25,0	30,1	.	.	.	.	14,8	21,4	20,0	23,3	25,1

[1]) Die aufgeführten Durchschnittszahlen müssen um 0,5 cm. erhöht werden.

Kerteminde und Tranekær vom 17.—20. März 1907 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
trawl. „Thor“ St. 893, 895, 896, 897.

Weibchen										Männchen + Weibchen										
IV		V	VII	IX	V+	?		Summe		0	I	II	III	IV	V	VII	IX	V+	?	Summe
z. 5		z. 6	z. 8	z. 10	6 +	?				z. 1	z. 2	z. 3	z. 4	z. 5	z. 6	z. 8	z. 10	6 +	?	
u	r	u	r	r	r	u	r	u	r	u	u+r	u+r	u+r	u+r	u	r	r	r	u+r	u+r
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	7
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	1	3
.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	6
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	5	.	.	.	.	.	.	.	1	6
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	5
.	.	.	.	.	.	.	.	7	.	.	14	.	.	.	.	.	.	.	.	14
.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	.	9
.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	.	9	.	.	.	.	.	.	.	1	10
.	.	.	.	.	.	1	.	5	.	.	6	1	.	.	.	.	.	.	3	10
.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	2	6
.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	3	1	1	.	.	.	.	.	3	8
.	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	4	4	.	1	.	.	.	.	2	11
.	.	.	.	.	.	4	.	7	3	.	3	4	1	.	.	.	.	.	5	13
.	.	.	.	.	.	4	.	9	1	.	1	4	1	.	.	.	.	.	5	11
2	.	.	.	.	.	2	.	6	.	.	1	1	1	2	.	.	.	.	4	9
.	.	.	.	.	.	2	.	4	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	2	5
.	.	1	.	.	.	2	.	6	1	.	.	1	3	.	1	.	.	1	2	8
1	1	.	.	.	.	2	.	4	2	.	.	1	1	2	.	1	.	.	3	8
.	1	.	.	.	.	.	.	1	3	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	4
.	4	.	.	.	1	.	1	.	7	.	.	.	1	4	.	.	.	3	1	9
.	.	1	2	.	2	.	1	2	5	.	.	.	1	.	1	2	.	3	1	8
.	1	.	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	1	1	.	.	.	3	.	5
.	.	.	.	.	2	.	1	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	3
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	.	.	.	1	2	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	3	.	4
.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	2
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	3
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
3	8	2	3	1	18	17	3	72	44	19	70	20	15	11	2	4	1	27	38	207
23,0	25,9	26,0	30,3	33,0	33,2	.	.	.	.	5,2	14,3	20,4	24,2	25,1	26,0	29,0	33,0	32,2		

Tabelle 5. Grösse, Alter und Geschlecht bei 271 Schollen vor Lunde-
Tiefe: 15 m. Gerät: Snurre-

Geschlecht	Männchen											
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	II	III		IV	?	Summe		II	III		IV	
Ger. ab 1. April: Wirkliches Alter in Jahren	z. 2	z. 3		z. 4	?			z. 2	z. 3		z. 4	
Reife	u	u	r	r	u	u	r	u	u	r	u	r
Länge in cm												
14	.	.	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.
15	.	1	.	.	.	1	.	.	3	.	.	.
16	.	5	1	.	.	5	1	1	9	.	1	.
17	2	6	.	.	.	8	.	.	15	.	.	.
18	1	5	1	.	1	7	1	.	22	.	.	.
19	3	9	4	.	1	13	4	4	29	1	1	.
20	.	6	.	1	.	6	1	2	24	.	.	.
21	1	4	.	.	.	5	.	2	29	1	1	.
22	.	2	.	1	1	3	1	1	17	.	1	.
23	.	.	.	.	.	.	.	.	8	.	1	1
24	.	.	.	.	.	.	.	.	9	.	1	1
25	.	.	1	.	.	.	1	.	1	.	3	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	3	.	1	1
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	7	38	8	2	3	48	10	11	169	2	11	6
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgruppen[1]	18,6	18,6	18,6	21,0				19,1	19,9	20,0	23,1	26,3

[1]) Die aufgeführten Durchschnittszahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Im dritten Lebensjahr der Scholle ist der Unterschied in der Grösse zwischen den Männchen und Weibchen noch nicht besonders hervortretend. Durch die Altersbestimmungen ist gefunden worden, dass 197 Weibchen vom Grossen Belt und Langelandsbelt eine Durchschnittslänge von 20,7 cm. hatten, während 57 Männchen eine solche von 19,5 cm. aufwiesen; das bedeutet einen Grössenunterschied von 1,2 cm. — Die Durchschnittslänge von 254 dreijährigen Männchen und Weibchen war 20,4 cm. Im Laufe des dritten Wachstumsjahres wächst die Scholle im Grossen Belt und Langelandsbelt also durchschnittlich ca. 4 cm.

Durch Altersbestimmungen an Schollen in der westlichen Ostsee südwestlich von Bagenkop ist gefunden worden, dass 48 dreijährige Weibchen eine Durchschnittslänge von 20,6 cm. und 66 dreijährige Männchen eine solche von 18,8 cm. hatten. Die Grössendifferenz ist hier 1,8 cm. Die Durchschnittsgrösse von 114 dreijährigen Männchen und

borg, Fyn am 13. und 15. April 1909 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
waade. „Thor“ St. 1244.

Weibchen								Männchen + Weibchen								
V	VI	VII	XIII +	?		Summe		II	III	IV	V	VI	VII	XIII +	?	Summe
z. 5	z. 6	z. 7	13 +	?				z. 2	z. 3	z. 4	z. 5	z. 6	z. 7	13 +	?	
r	r	r	r	u	r	u	r	u	u + r	u + r	r	r	r	r	u + r	u + r
.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	3	.	.	4	.	.	.	.	.	.	4
.	.	.	.	.	.	11	.	1	15	1	.	.	.	.	.	17
.	.	.	.	.	.	15	.	2	21	.	.	.	.	.	.	23
.	.	.	.	.	.	22	.	1	28	.	.	.	.	.	1	30
.	.	.	.	1	.	35	1	7	43	1	.	.	.	.	2	53
.	.	.	.	.	.	26	.	2	30	1	.	.	.	.	.	33
.	.	.	.	.	.	32	1	3	34	1	.	.	.	.	.	38
.	.	.	.	1	.	20	.	1	19	2	.	.	.	.	2	24
.	.	.	.	.	.	9	1	.	8	2	.	.	.	.	.	10
.	.	.	.	.	.	10	1	.	9	2	.	.	.	.	.	11
.	.	.	.	1	.	5	.	.	2	3	.	.	.	.	1	6
.	.	.	.	.	.	4	1	.	3	2	.	.	.	.	.	5
.	.	1	.	1	.	1	3	.	.	2	.	.	1	.	1	4
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
1	1	.	.	.	2	.	4	.	.	.	1	1	.	.	2	4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	1	.	.	.	.	3	.	.	1	.	1	1	.	.	3
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	1
.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	1
.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	.	1
1	3	3	1	4	2	195	18	18	217	19	1	3	3	1	9	271
29.0	31,3	30,3	44,0					18,9	19,6	23,9	29,0	31,3	30,3	44,0		

Weibchen war 19,5 cm. oder ca. 1 cm. weniger als im Grossen Belt. Das Wachstum der Scholle im dritten Lebensjahre ist hier somit durchweg etwas geringer als im Grossen Belt, namentlich bei den Männchen.

Im Grenzgebiet zwischen dem Kleinen Belt und der westlichen Ostsee war die Durchschnittsgrösse von 57 dreijährigen Männchen 17,8 cm und die von 20 dreijährigen Weibchen 20,9 cm., was einen Grössenunterschied von 3,1 cm. ergiebt. Die Durchschnittsgrösse von 77 dreijährigen Männchen und Weibchen war 18,7 cm., oder 1,7 cm. weniger als im Grossen Belt.

Im vierten Lebensjahr wachsen die Männchen der Scholle durchweg bedeutend weniger als die Weibchen. Beim Eintreten der Geschlechtsreife verringert sich die Wachstumsgeschwindigkeit stark, und die Weibchen werden in der Regel 1 bis 2 Jahr später reif als die Männchen. Im Grossen Belt werden die Männchen

Tabelle 6. Grösse, Alter und Geschlecht bei 203 Schollen bei Tranekær, Tiefe: 9 m. Gerät: Snurre-.

Geschlecht	Männchen															
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	III		IV	V	VI	VII +	XIII +	?		Summe		II	III		IV	
Ger. ab 1. April: Wirkl. Alter in Jahren	za. 3		za.4	za.5	za.6	7+	13+	?				za.2	za. 3		za. 4	
Reife	u	r	u	r	u	r	r	u	r	u	r	u	u	r	u	r
Länge in cm																
14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
20	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1						
21	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.
22	1	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	.	4	.
23	1	.	.	.	1	.	.	.	.	2	.	.	3	1	4	1
24	1	.	.	.	.	.	.	1	.	2	.	.	4	.	3	.
25	.	1	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	9	1
26	.	.	.	1	.	1	.	1	.	1	2	.	1	.	2	3
27	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	3	4
28	.	.	.	.	.	.	1	1	2	1	3	.	.	.	9	2
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	3
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
49	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	4	1	1	1	1	1	1	4	3	10	7	2	11	1	39	14
Durchschn. Länge der einz. Altersgr.[1])	22,3	25,0	22,0	26,0	23,0	26,0	28,0	.	.	.	.	17,5	23,0	23,0	25,8	26,9

[1]) Die aufgeführten Durchschnittszahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

meist im Alter von 3 bis 5 Jahren geschlechtsreif, die Weibchen im Alter von 4 bis 6 Jahren. In der westlichen Ostsee werden die Männchen in der Regel im Alter von 2—4 Jahren geschlechtsreif, die Weibchen im Alter von 3—5 Jahren. (Siehe die Tabellen 4—10.)

Die durchschnittliche Grösse der dreijährigen und älteren Individuen aus dem Grossen Belt und der westlichen Ostsee ist in den Tabellen 11—13, die aus den Tabellen 4—10 ausgezogen sind, aufgeführt. Hält man diese Tabellen mit den Tabellen 1, 2 und 3 zusammen und gleicht die gefundenen Zahlen aus, die die Durchschnittsgrösse angeben, so kann die Durchschnittsgrösse für Schollen der verschiedenen Altersklassen im Grossen Belt und im westlichen Teil der westlichen Ostsee folgendermassen angegeben werden:

Langeland vom 6.—10. April 1909 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
waade. „Thor“ St. 1237.

Weibchen

V		VI		VII		VIII	IX	X	VII +	VIII +	IX +	X +	XII +	XIV +	XV +	XVI +	XIIX +	?		Summe	
za. 5		za. 6		za. 7		za.8	za.9	za.10	7 +	8 +	9 +	10+	12+	14+	15+	16+	18+	?			
u	r	u	r	u	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u	r	u	r
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	3	
.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1
3	.	1	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	11	7
.	1	1	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	10	8
4	.	1	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	15	9
.	1	1	5	.	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	6	15
.	1	1	5	.	2	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	4	17
.	1	1	4	.	2	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	10	11
.	1	.	1	.	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	5	12
.	.	.	2	.	2	2	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	11
.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	1	.	6
.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	4
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.		.	2
.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
7	5	6	28	1	15	10	2	2	6	2	2	5	3	4	1	1	1	5	13	71	115
24,1	26,8	25,5	26,2	25,0	26,9	28,7	33,0	33,0	28,7	30,0	31,0	33,2	31,0	35,3	36,0	35,0	49,0				

Grosser Belt und Langelandsbelt.

	Männchen	Weibchen
1-jährige Schollen	8 cm.	8 cm.
2 — —	16 -	16,5 -
3 — —	19,5 -	20,5 -
4 — —	22 -	24 -
5 — —	(23) -	26,5 -
6 — —	(24) -	27 -
7 — —	— -	28,5 -
8 — —	— -	30 -
9 — —	— -	31,5 -
10 — —	— -	33 -

Tabelle 6 (Fortsetzung). Grösse, Alter und Geschlecht bei 203 Schollen bei Tranekær, Langeland vom 6.—10. April 1909 gefangen. (Otolithenuntersuchuugen).

Tiefe: 9 m. Gerät: Snurrewaade. „Thor" St. 1237.

Geschlecht	Männchen + Weibchen																			
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	VII +	VIII +	IX +	X +	XII +	XIII +	XIV +	XV +	XVI +	XVIII +	?	Summe
Ger. ab 1. April: Wirkl. Alter in Jahren	z. 2	z. 3	z. 4	z. 5	z. 6	z. 7	z. 8	z. 9	z. 10	7 +	8 +	9 +	10 +	12 +	13 +	14 +	15 +	16 +	18 +	?	
Reife	u	u + r	u + r	u + r	u + r	u + r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u + r	u + r
Länge in cm																					
14	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
19	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
20	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
21	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
22	.	2	5	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
23	.	5	5	3	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
24	.	5	3	1	5	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	20
25	.	1	10	4	3	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	26
26	.	1	5	2	6	1	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	24
27	.	.	7	1	6	2	4	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1	22
28	.	.	11	1	5	2	1	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	3	25
29	.	.	8	1	1	3	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	17
30	.	.	.	.	2	2	2	1	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	1	11
31	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	3
32	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	2	1	.	.	.	.	.	1	6
33	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	4
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	2
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2
36	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	2
37	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	2
39	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
42	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
49	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1
Im ganzen	2	17	54	13	35	16	10	2	2	7	2	2	5	3	1	4	1	1	1	25	203
Durchschnittliche Länge der einzelnen Altersgruppen[1]	17,5	22,9	26,0	25,3	26,0	26,8	28,7	33,0	33,0	28,3	30,0	31,0	33,2	31,0	28,0	35,3	36,0	35,0	49,0		

[1]) Die aufgeführten Durchschnittszahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Westliche Ostsee, bei Langeland.

	Männchen	Weibchen
1-jährige Schollen	8 cm.	8 cm.
2 — —	16 -	16,5 cm.
3 — —	18,8 -	20,5 -
4 — —	20 -	23 -
5 — —	20,5 -	24 -
6 — —	21 -	25 -

Tabelle 7. Grösse, Alter und Geschlecht bei 50 Schollen in der westlichen Ostsee 4 Sm. WSW. v. Bagenkop Hafen am 15. März 1907 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).

Tiefe: 25 m. Gerät: 50 Fuss Ottertrawl. „Thor“ St. 891.

Das Alter ist nur für einen Teil der gefangenen Individuen bestimmt.

Geschlecht	Männchen								Weibchen									
Ger. ab 1. April — Altersgruppen	I	II	III	IV	V	IV+	?	Summe	II	III		IV		V	IV+	VI+	Summe	
Wirkliches Alter in Jahren	z. 1 11/12	z. 2 11/12	z. 3 11/12	z. 4 11/12	z. 5 11/12	5 +	?		z. 2 11/12	za. 3 11/12		za. 4 11/12		z. 5 11/12	5 +	7 +		
Reife	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u	r	u	r	r	r	r	u	r
Länge in cm																		
15	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	1	.	.	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	.	.	1	1	.	1	1	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	3	.	2	1	1	5	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
19	.	1	.	3	.	.	3	7	1	.	.	.	1	.	.	.	.	2
20	.	.	.	.	.	1	2	3	.	.	.	1	.	1	.	.	1	1
21	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	2	.	.	1	.	.	.	3
22	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	3
23	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	2
24	.	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	1	2	1	3
25	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
26	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	1	5	1	7	1	5	11	31	1	1	2	1	2	2	7	3	2	17
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgr. [1])	16,0	17,6	17,0	18,0	18,0	20,0			19,0	24,0	21,0	20,0	20,5	20,5	25,1	23,3		

[1]) Die aufgeführten Zahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Tabelle 8. Grösse, Alter und Geschlecht bei 964 Schollen in der westlichen Ostsee 3
Tiefe: 22 m. Gerät: Snurre-

Geschlecht	Männchen															
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	II		III		IV	V	VI	VII	V+	VI +	VII +	VIII +	IX +	X+	XI +	XII +
Ger. ab 1. April: Wirkliches Alter in Jahren	za. $2^1/_{12}$		za. $3^1/_{12}$		za. $4^1/_{12}$	za. $5^1/_{12}$	za. $6^1/_{12}$	za. $7^1/_{12}$	5 +	6 +	7 +	8 +	9 +	10+	11+	12+
Reife	u	r	u	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r
Länge in cm																
12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	1	8	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17	1	1	1	7	10	2	1	.	5	1	.	.	.	.	.	.
18	.	.	2	6	6	6	1	.	12	3	.	1	.	.	.	.
19	.	.	2	7	5	8	3	1	32	15	8	3	.	.	.	.
20	1	.	1	4	5	9	2	2	28	24	12	1	3	.	.	.
21	.	.	2	4	6	4	5	.	22	27	16	12	1	.	.	.
22	.	.	.	1	2	1	3	.	12	14	21	10	5	3	.	.
23	.	.	.	1	4	2	.	.	24	16	10	3	4	2	1	.
24	.	.	.	3	3	4	1	.	26	12	10	4	5	1	.	.
25	.	.	.	.	1	3	.	.	10	6	11	12	8	2	2	1
26	.	.	.	2	1	.	.	.	7	9	7	6	6	2	1	.
27	.	.	.	.	1	2	.	.	.	4	5	5	5	1	1	1
28	.	.	.	.	.	.	.	.	5	1	2	3	5	4	.	2
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.
30	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	2	1	11	50	50	41	16	3	184	134	103	61	43	17	6	5
Durchschnittliche Länge der einzelnen Altersgruppen [1]	18,5	17,0	17,8	18,5	19,6	20,8	20,4	19,7	21,6	22,0	22,7	23,6	24,7	25,6	26,3	27,8

[1]) Die aufgeführten Zahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Grenzgebiet zwischen dem Kleinen Belt und der westlichen Ostsee.

	Männchen	Weibchen
1-jährige Schollen	8 cm.	8 cm.
2 — —	16 -	16,5 -
3 — —	19 -	20,5 -
4 — —	20 -	24 -
5 — —	21 -	26 -
6 — —	— -	27,5 -
7 — —	— -	29 -
8 — —	— -	30,5 -

Sm. SSW. von Bagenkop vom 16.—17. April 1909 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
waade. „Thor“ St. 1248.

				Weibchen																				
XIV +	?	Summe		II	III		IV		V	VI	VII	IX	VII +	VIII +	IX +	X +	XI +	XII +	XIII +	?		Summe	
14+	?			za. $2^1/_{12}$	za. $3^1/_{12}$		za. $4^1/_{12}$		za. $5^1/_{12}$	za. $6^1/_{12}$	za. $7^1/_{12}$	za. $9^1/_{12}$	7 +	8 +	9 +	10+	11+	12+	13+	?			
r	r	u	r	u	u	r	u	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u	r	u	r
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	1																					
.	.	1	2																				
.	.	.	7	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	.	1	12	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	
.	12	2	39	2	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	2
.	10	2	45	1	4	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4
.	12	2	94	.	6	2	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	6	8
.	10	2	100	.	9	1	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	9	6
.	9	2	106	1	6	.	.	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	8	4
.	9	.	81	.	4	.	.	1	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	11
.	7	.	74	.	3	.	2	1	.	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	5	4
.	8	.	77	.	1	1	2	.	2	2	1	.	2	.	1	.	.	.	.	.	3	3	12
.	4	.	60	.	1	.	.	5	1	1	2	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	1	12
1	3	.	45	.	2	.	1	3	2	.	1	.	1	1	1	.	.	.	.	.	1	3	10
.	2	.	27	.	.	.	.	1	.	2	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5
1	2	.	25	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	4
.	.	.	5	.	.	.	1	2	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
.	.	.	3	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1	2
.	.	.	1	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
2	88	13	804	4	41	6	7	25	14	14	6	2	4	2	4	3	2	1	1	1	10	53	94
27,0	.	.	.	18,3	20,2	19,7	25,6	23,6	22,6	24,8	24,0	30,0	24,3	25,5	28,0	27,3	33,0	28,0	32,0				

Wenn in den Tabellen über die Altersbestimmungen oft das Alter 5 + Jahr, etc. aufgeführt ist, so bezeichnet dieses Plus, dass die Individuen 5 Jahr alt oder mehr gewesen sind, dass ihr Alter aber mittels der Otolithen nicht mit Sicherheit hat angegeben werden können.

An den Knochen des Kiemendeckels hat Verfasser einige Altersbestimmungen von Schollen ausgeführt, die im Grenzgebiet zwischen dem Kleinen Belt und der westlichen Ostsee gefangen wurden. Das Resultat dieser Altersbestimmungen ist in untenstehender Übersicht wiedergegeben. Daraus sieht man, dass reife Männchen, die nur 20 cm. lang

Tabelle 8 (Fortsetzung). Grösse, Alter und Geschlecht bei 964 Schollen in der westlichen Ostsee 3 Sm. SSW. von Bagenkop vom 16.—17. April 1909 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).

Tiefe: 22 m. Gerät: Snurrewaade. „Thor“ St. 1248.

Geschlecht	Männchen + Weibchen																		
Ger. ab 1. April — Altersgruppen	II	III	IV	V	VI	VII	IX	V+	VI +	VII +	VIII +	IX +	X+	XI +	XII +	XIII +	XIV +	?	Summe
Wirkliches Alter in Jahren	za. $2^1/_{12}$	za. $3^1/_{12}$	za. $4^1/_{12}$	za. $5^1/_{12}$	za. $6^1/_{12}$	za. $7^1/_{12}$	za. $9^1/_{12}$	5 +	6 +	7 +	8 +	9 +	10+	11+	12+	13+	14+	?	
Reife	u + r	u + r	u + r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u + r	u + r
Länge in cm																			
12	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
13	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
14	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
15	.	6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8
16	.	10	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	14
17	4	10	12	2	1	.	.	5	1	.	.	.	.	.	.	.	.	12	47
18	1	14	8	6	1	.	.	12	3	.	1	.	.	.	.	.	.	10	56
19	.	17	7	10	3	1	.	32	15	8	3	.	.	.	.	.	.	14	110
20	1	15	8	11	2	2	.	28	24	12	1	3	.	.	.	.	.	10	117
21	1	12	6	6	7	.	.	22	27	16	12	1	.	.	.	.	.	10	120
22	.	5	3	3	5	2	.	12	14	21	10	5	3	.	.	.	.	13	96
23	.	4	7	2	2	.	.	24	16	11	3	4	2	1	.	.	.	7	83
24	.	5	5	6	3	1	.	26	12	12	4	6	1	.	.	.	.	11	92
25	.	1	6	4	1	2	.	10	6	11	13	8	4	2	1	.	.	4	73
26	.	4	5	2	.	1	.	7	9	8	7	7	2	1	.	.	1	4	58
27	.		2	2	2	.	1	.	4	5	5	6	1	1	1	.	.	2	32
28	.	.	1	1	1	.	.	5	1	2	3	5	4	.	3	.	1	2	29
29	.	.	3	.	1	.	.	.	2	.	.	1	2	.	.	.	.	.	9
30	.	.	2	.	.	.	.	1	.	1	1	.	.	1	.	.	.	.	6
31	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	3
32	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	3
33	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	1
Im ganzen	7	108	82	55	30	9	2	184	134	107	63	47	20	8	6	1	2	99	964
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgr.[1])	18,1	19,1	21,3	21,2	22,5	22,6	30,0	21,6	22,0	22,8	23,6	25,0	25,9	28,0	27,8	32,0	27,0		

[1]) Die aufgefürten Zahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

sind, 10 Jahr alt sein können, und dass 1 Männchen von 27 cm. Länge ein Alter von ca. 25 Jahren hatte. Anderseits beobachtet man auch bei einzelnen Individuen ein ziemlich schnelles Wachsen. Ein reifes Männchen von 30 cm. Länge hatte nur ein Alter von 5 Jahren. Bei den Weibchen ist die Wachstumsgeschwindigkeit ebenfalls äusserst verschieden. Ein unreifes Weibchen von 28 cm. Länge war nur 3 Jahr alt, während ein reifes Weibchen von 22 cm. 5 Jahr alt war. Drei reife Weibchen von 31—35 cm. Länge hatten ein Alter zwischen 8 und 11 Jahren, und ein reifes Weibchen von 43 cm. Länge war ca. 30 Jahr alt.

Tabelle 9. Grösse, Alter und Geschlecht bei 285 Schollen 1 Sm. S. von Skjoldnæs, Ærø am 19. April 1911 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
Tiefe: 7—19 m. Gerät: Snurrewaade mit feinmaschigem Netz.

Geschlecht	Männchen											
Ger. ab 1. April — Altersgruppen	I	II	III	IV	V	VI	III +		IV +	V +	VI +	VII +
Ger. ab 1. April — Wirkliches Alter in Jahren	za. $1^{1}/_{12}$	za. $2^{1}/_{12}$	za. $3^{1}/_{12}$	za. $4^{1}/_{12}$	za. $5^{1}/_{12}$	za. $6^{1}/_{12}$	3 +		4 +	5 +	6 +	7 +
Reife	u	r	r	r	r	r	u	r	r	r	r	r
Länge in cm												
8	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.
13	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	2	9	.	.	.	.	.	.	1	.	.
16	.	5	6	3	2	.	.	1	3	.	.	.
17	.	2	11	2	.	.	.	.	2	7	.	.
18	.	2	15	4	2	2	.	.	4	1	3	.
19	.	.	3	8	7	1	.	.	6	7	4	1
20	.	.	5	2	3	.	.	.	2	7	2	6
21	.	.	2	2	1	.	.	.	.	1	3	1
22	.	.	1	.	1	.	.	.	1	3	.	.
23	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	2
24	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.
25	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	11	11	57	23	18	3	1	1	18	27	12	10
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgr.[1])	10,5	16,4	17,8	18,9	19,6	18,3	12,0	16,0	18,3	19,0	19,4	20,6

[1]) Die aufgeführten Zahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Übersicht über Altersbestimmungen von Schollen nach den Zonen in den Knochen des Kiemendeckels.

(Die Fische wurden am 19. April 1911 eine Seemeile südlich von Skjoldnæs, Ærö, gefangen.)

Alter der Fische	Reife Männchen Länge in cm	Unreife Weibchen Länge in cm	Reife Weibchen Länge in cm
za. 2 Jahre	16, 17, 21		
- 3 -	18, 21, 21, 21, 23	28	18
- 4 -	18, 20, 22		21, 30
- 5 -	19, 19, 21, 30	26	22, 26, 26
- 6 -	18, 19, 20, 23		
- 7 -	20, 20, 21, 22		
- 8 -	27, 28, 30		31
- 9 -	23		
- 10 -	20, 23		
- 11 -			33, 35
- 14 -	26		
- 25 -	27		
- 30 -			43

Tabelle 9 (Fortsetzung). Grösse, Alter und Geschlecht bei 285 Schollen 1 Sm. Tiefe: 7—19 m. Gerät: Snurre-

Geschlecht	Männchen						Weibchen									
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	VIII +	IX +	XI +	?	Summe		I	II	III		IV	V		VI	III +	IV +
Ger. ab 1. April: Wirkliches Alter in Jahren	8+	9+	11+	?			za. 1 1/12	za. 2 1/12	za. 3 1/12		za. 4 1/12	za. 5 1/12		za. 6 1/12	3+	4+
Reife	r	r	r	r	u	r	u	u	u	r	r	u	r	r	r	r
Länge in cm																
8	.	.	.	.	1	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
9	.	.	.	.	1	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.
10	.	.	.	.	4	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
11	.	.	.	.	3	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
13	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	.	.	.	1	.	2	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.
15	.	.	.	.	.	12	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.
16	.	.	.	2	.	22	.	1	.	1	1	.	.	.	.	.
17	.	.	.	3	.	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	8	.	41	.	.	1	4	.	.	.	.	.	.
19	1	.	.	8	.	46	.	.	3	1	.	1	1	.	.	1
20	.	1	.	1	.	29	.	.	.	.	.	.	3	.	1	1
21	3	.	1	2	.	16	.	.	1	2	1	.	2	.	1	.
22	1	.	.	2	.	9	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.
23	.	1	.	2	.	10	.	.	1	.	.	.	.	1	.	.
24	1	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.
25	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.
29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	6	2	1	29	12	218	11	4	7	8	2	1	11	2	2	2
Durchschnittliche Länge der einzelnen Altersgruppen [1]	21,3	21,5	21,0				9,6	14,8	19,1	18,6	18,5	19,0	21,2	24,0	20,5	19,5

[1]) Die aufgeführten Zahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Das durch die Altersbestimmungen gefundene überaus langsame Wachsen der reifen Schollen — namentlich das der Männchen — ist durch ausgeführte Markierungsversuche an reifen Schollen bestätigt worden, einerseits im Grossen Belt vor Kerteminde, anderseits in der westlichen Ostsee vor Bagenkop. Die Resultate dieser Versuche sind im Abschnitt B dieses Kapitels aufgeführt.

S. von Skjoldnæs, Ærø am 19. April 1911 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
waade mit feinmaschigem Netz.

V + 5+ r	VI + 6+ r	? ? r	Summe u	Summe r	Männchen + Weibchen I za. 1 1/12 u	II za 2 1/12 u + r	III za. 3 1/12 u + r	IV za. 4 1/12 u + r	V za. 5 1/12 r	VI za. 6 1/12 r	III + 3+ u + r	IV + 4+ r	V + 5+ r	VI + 6+ r	VII + 7+ r	VIII + 8+ r	IX + 9+ r	XI + 11+ r	? ? r	Summe u + r
.	.	.	2	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3
.	.	.	4	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
.	.	.	2	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6
.	.	.	2	.	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5
.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	2	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	4
.	.	.	2	.	.	3	10	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	14
.	.	.	1	2	.	6	7	4	2	.	1	3	.	.	.	.	.	.	2	25
.	.	.	.	.	.	2	11	2	.	.	.	2	7	.	.	.	.	.	3	27
.	.	1	1	5	.	2	20	4	2	2	.	4	1	3	.	.	.	.	9	47
.	.	.	4	3	.	.	7	8	9	1	.	7	7	4	1	1	.	.	8	53
.	1	.	.	6	.	.	5	2	6	.	1	3	7	3	6	.	1	.	1	35
.	.	.	1	6	.	.	5	3	3	.	1	.	1	3	1	3	.	1	2	23
1	.	.	.	5	.	.	1	.	5	.	.	1	4	.	.	1	.	.	2	14
.	.	.	1	1	.	.	4	2	.	1	.	.	.	.	2	.	1	.	2	12
1	.	.	.	2	.	.	.	.	3	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	5
.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1
2	2	1	23	32	22	15	72	25	30	5	4	20	29	14	10	6	2	1	30	285
23,0	24,5				10,1	15,9	18,1	18,8	20,1	20,6	17,3	18,5	19,2	20,1	20,6	21,3	21,5	21,0		

Von Heincke's Altersbestimmungen von Schollen der westlichen Ostsee nach den Jahresringen in den Knochen des Kiemendeckels und des Schultergürtels sind bisher nur einzelne veröffentlicht worden. Das Alter eines Männchens von 21 cm. Länge wurde von Heincke zu 6 Jahren gefunden, und einem Weibchen von 38 cm. Länge wurde ein Alter von 17 Jahren zugesprochen[1]).

[1]) Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung IV/V Jahresbericht. Berlin 1908.

Tabelle 10. Grösse, Alter und Geschlecht bei 187 Schollen 1 Sm. S. von S
Tiefe: 7—19 m. C

Geschlecht	Männchen																
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	IV	V	VIII	IV +	V +	VI +	VII +	VIII +	IX +	X +	XI +	?	Summe	III		IV	
Wirkliches Alter in Jahren	za. 4 1/12	za. 5 1/12	za. 8 1/12	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	?		za. 3 1/12		za. 4 1/12	
Reife	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u	r	u	r
Länge in cm																	
25	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	.	.	.
26	1	.	1	1	4	1	4	1	1	.	.	4	18	.	1	1	2
27	.	2	.	3	1	1	1	3	3	1	1	1	17	.	.	1	1
28	1	.	.	1	.	2	1	.	1	.	.	.	6	1	2	1	2
29	.	.	.	.	1	2	.	.	.	.	.	3	6	.	.	2	1
30	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.
31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.
33	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	2	2	1	6	6	6	8	4	6	1	1	8	51	2	3	5	6
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgruppen[1]	27,0	27,0	26,0	26,7	26,7	27,8	27,0	26,8	27,5	27,0	27,0			26,5	27,3	27,8	27,3

Tabelle 10 (Fortsetzung).

Geschlecht								
Ger. ab 1. April: Altersgruppen	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Wirkl. Alter in Jahren	z. 3 1/12	z. 4 1/12	z. 5 1/12	z. 6 1/12	z. 7 1/12	z. 8 1/12	z. 9 1/12	z. 10 1/12
Reife	u + r	u + r	u + r	u + r	r	r	r	r
Länge in cm								
25	1	.	1	.	.	.	.	.
26	1	4	11	3	1	1	.	.
27	.	2	9	1	.	.	.	.
28	3	4	8	8	3	1	.	.
29	.	3	4	.	1	3	.	.
30	.	.	2	2	.	1	.	.
31	.	.	2	.	1	2	1	1
32	.	.	.	1	.	1	.	.
33	.	.	1	.	.	.	1	.
34	.	.	.	.	.	.	.	.
36	.	.	.	.	.	.	.	.
38	.	.	.	.	.	.	.	.
40	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	5	13	38	15	6	9	2	1
Durchschn. Länge der einzelnen Altersgruppen[1]	27,0	27,5	27,6	28,1	28,3	29,1	32,0	31,0

[1]) Die aufgeführten Durchschnittszahlen müssen um 0,5 cm erhöht werden.

Skjoldnæs, Ærø am 19. April 1911 gefangen. (Otolithenuntersuchungen).
Gerät: Snurrewaade.

Weibchen

V		VI		VII	VIII	IX	X	XII	IV +	V +	VI +	VII +	VIII +	IX +	X +	XI +	XII +	XIII +	?	Summe	
z. 5¹/₁₂		z. 6¹/₁₂		z. 7¹/₁₂	z. 8¹/₁₂	z. 9¹/₁₂	z. 10¹/₁₂	z. 12¹/₁₂	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10+	11+	12+	13+	?		
u	r	u	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u	u	r
.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	3
5	6	1	2	1	.	.	.	.	.	3	3	1	2	.	1	.	.	.	.	7	22
.	7	.	1	.	.	.	.	.	1	1	.	.	3	1	.	.	.	.	1	2	15
.	8	.	8	3	1	.	.	.	1	3	3	.	.	1	1	.	.	.	.	2	33
.	4	.	.	1	3	.	.	.	1		1	2	2	.	1	.	.	.	.	2	16
.	2	.	2	.	1	.	.	.	.	1	2	2	1	.	.	1	.	.	.	.	12
.	2	.	.	1	2	1	1	.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	.	11
.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	4
.	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
5	31	1	14	6	8	2	1	2	4	9	11	6	9	3	4	1	1	1	1	14	122
26,0	27,9	26,0	28,2	28,3	29,9	32,0	31,0	39,0	27,3	28,3	27,9	29,2	28,0	29,0	28,5	30,0	34,0	32,0			

Männchen + Weibchen

XII	IV +	V +	VI +	VII +	VIII +	IX +	X +	XI +	XII +	XIII +	?	Summe
z. 12¹/₁₂	4+	5+	6+	7+	8+	9+	10 +	11 +	12 +	13 +	?	
r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	r	u+r	u+r
.	2	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	6
.	1	7	4	5	3	1	1	.	.	.	4	47
.	4	2	1	1	6	4	1	1	.	.	2	34
.	2	3	5	1	.	2	1	.	.	.	.	41
.	1	1	3	2	2	.	1	.	.	.	3	24
.	.	1	2	2	1	1	.	1	.	.	.	13
.	.	.	1	1	1	.	1	.	.	.	.	11
.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	1	.	5
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1
.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
2	10	15	17	14	13	9	5	2	1	1	9	187
39,0	26,9	27,7	27,9	27,9	27,6	28,0	28,2	28,5	34,0	32,0		

Tabelle 11. Durchschnittslänge von Schollen im Grossen Belt im März 1907 und April 1909 gefangen.

(Nach Auszug aus den Tabellen 4—6).

Alter der Individuen	Männchen ♂		Weibchen ♀		♂ + ♀	
	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl
z. 3 Jahre	19,5 cm	57	20,6 cm	197	20,4 cm	254
- 4 —	22,0 —	4	25,9 —	84	25,8 —	88
- 5 —	26,5 —	1	25,8 —	24	25,9 —	25
- 6 —	23,5 —	1	27,0 —	39	26,9 —	40
- 7 —	.	.	27,9 —	19	27,9 —	19
- 8 —	25,5 —	1	29,6 —	13	29,3 —	14
- 9 —	.	.	33,5 —	2	33,5 —	2
-10 —	.	.	33,5 —	3	33,5 —	3
6+ —	30,6 —	9	33,7 —	18	32,7 —	27
7+ —	26,5 —	1	29,2 —	6	28,8 —	7
8+ —	.	.	30,5 —	2	30,5 —	2
9+ —	.	.	31,5 —	2	31,5 —	2
10+ —	.	.	33,7 —	5	33,7 —	5
12+ —	.	.	31,5 —	3	31,5 —	3
13+ —	28,5 —	1	44,5 —	1	36,5 —	2
14+ —	.	.	35,8 —	4	35,8 —	4
15+ —	.	.	36,5 —	1	36,5 —	1
16+ —	.	.	35,5 —	1	35,5 —	1
18+ —	.	.	49,5 —	1	49,5 —	1

Tabelle 12. Durchschnittslänge von Schollen in der westlichen Ostsee SW. von Bagenkop im März 1907 und April 1909 gefangen.

(Nach Auszug aus den Tabellen 7—8).

Alter der Individuen	Männchen ♂		Weibchen ♀		♂ + ♀	
	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl
z. 3 Jahre	18,8 cm	66	20,6 cm	48	19,6 cm	114
- 4 —	20,0 —	51	24,4 —	35	21,8 —	86
- 5 —	20,9 —	48	22,7 —	17	21,3 —	65
- 6 —	20,8 —	17	24,8 —	16	22,7 —	33
- 7 —	20,2 —	3	24,5 —	6	23,1 —	9
- 9 —	.	.	30,5 —	2	30,5 —	2
5+ —	22,1 —	189	25,9 —	7	22,2 —	196
6+ —	22,5 —	134	.	.	22,5 —	134
7+ —	23,2 —	103	24,4 —	7	23,3 —	110
8+ —	24,1 —	61	26,0 —	2	24,1 —	63
9+ —	25,2 —	43	28,5 —	4	25,5 —	47
10+ —	26,1 —	17	27,8 —	3	26,4 —	20
11+ —	26,8 —	6	33,5 —	2	28,5 —	8
12+ —	28,3 —	5	28,5 —	1	28,3 —	6
13+ —	.	.	32,5 —	1	32,5 —	1
14+ —	27,5 —	2	.	.	27,5 —	2

Tabelle 13. Durchschnittslänge von Schollen S. von Skjoldnæs, Ærø in der westlichen Ostsee am 19. April 1911 gefangen.

(Nach Auszug aus den Tabellen 9—10).

Alter der Individuen	Männchen ♂		Weibchen ♀		♂ + ♀	
	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl
z. 3 Jahre	18,3 cm	57	21,4 cm	20	19,1 cm	77
- 4 —	20,0 —	25	26,7 —	13	22,3 —	38
- 5 —	20,8 —	20	26,5 —	48	24,8 —	68
- 6 —	18,8 —	3	28,1 —	17	26,7 —	20
- 7 —	.	.	28,8 —	6	28,8 —	6
- 8 —	26,5 —	1	30,4 —	8	29,9 —	9
- 9 —	.	.	32,5 —	2	32,5 —	2
-10 —	.	.	31,5 —	1	31,5 —	1
-12 —	.	.	39,5 —	2	39,5 —	2

Alter der Individuen	Männchen ♂		Weibchen ♀		♂ + ♀	
	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl	Durchschn.-Länge	Anzahl
3+ Jahre	14,5 cm	2	21,0 cm	2	17,8 cm	4
4+ —	20,9 —	24	25,2 —	6	21,8 —	30
5+ —	20,9 —	33	27,8 —	11	22,6 —	44
6+ —	22,7 —	18	27,9 —	13	24,9 —	31
7+ —	23,9 —	18	29,7 —	6	25,4 —	24
8+ —	24,0 —	10	28,5 —	9	26,1 —	19
9+ —	26,5 —	8	29,5 —	3	27,3 —	11
10+ —	27,5 —	1	29,0 —	4	28,7 —	5
11+ —	24,5 —	2	30,5 —	1	26,5 —	3
12+ —	.	.	34,5 —	1	34,5 —	1
13+ —	.	.	32,5 —	1	32,5 —	1

3. Über die Grösse der reifen und unreifen Schollen an verschiedenen Orten der Beltsee.

Die Schollen des jüngsten Jahrganges sind immer unreif. Ebenfalls sind, mit wenigen Ausnahmen, die Schollen des zweitjüngsten Jahrganges unreif, die sich in der Nähe der Küste aufhalten Von den zweijährigen Schollen, die sich in tieferem Wasser (von 15 Metern und darüber) authalten, sind beinahe alle Weibchen unreif, während verschiedene der Männchen reif sind. (Siehe die Tabellen 4—10.)

Unter den 2—6 jährigen Männchen und den 3—7 jährigen Weibchen trifft man sowohl reife als unreife Individuen.

Tabelle 14 giebt das Resultat einiger Untersuchungen wieder, die im Grossen Belt und im Langelandsbelt angestellt worden sind, um zu konstatieren, bei welcher Grösse die Scholle hier die Geschlechtsreife erreicht. Die in der Tabelle vertretenen Individuen sind mit so feinmaschigen Geräten gefangen, dass auch die kleinsten reifen Weibchen und Männchen nicht durch die Maschen kommen konnten. Man sieht, dass das grösste der gefundene unreifen Weibchen eine Länge von 29 cm. gehabt hat, und das grösste der unreifen Männchen eine solche von 28 cm. Die kleinsten reifen Weibchen hatten eine Länge von 19 cm., die kleinsten reifen Männchen waren 13 cm. lang. Bei einer Grösse von 25 cm. findet man ungefähr ebenso viele reife wie unreife Weibchen, und bei einer Grösse von 21 cm. ist die Zahl der reifen und unreifen Männchen etwa gleich gross. Das grösste der reifen Weibchen hatte eine Länge von 49 cm., das grösste der reifen Männchen eine solche von 38 cm. Dass es nur wenige Schollen in der Beltsee von za. 50 cm. Länge oder darüber giebt, ersieht man durch die Beobachtung der Grösse von ca. 35,000 dänischerseits gemessenen Marktfischen der Beltsee. Nur eins von allen diesen Individuen erreichte eine Länge von 49 cm., und keins darüber.

Tabelle 15 zeigt die Länge von mehreren reifen und unreifen Schollen, die in der westlichen Ostsee südwestlich von Bagenkop gefangen sind. Das kleinste der hier gefangenen Weibchen hatte eine Länge von 16 cm., und das kleinste Männchen eine solche von 14 cm. Die unreifen Individuen waren hier zu sparsam vertreten, als dass man bestimmt sagen könnte, bei welcher Grösse die Zahl der reifen und unreifen Individuen aus der westlichen Ostsee ungefähr gleich gross ist. Sowohl für die Weibchen als für die Männchen liegt dieser Punkt doch zweifellos etwas niedriger als bei der Scholle vom Grossen Belt und Langelandsbelt. Der Gipfelpunkt einer Kurve, die die prozentuale Verteilung der Längen von reifen Weibchen illustriert, liegt für den Grossen Belt und Langelandsbelt bei ca. 28 cm., für die westliche Ostsee südwestlich von Bagenkop bei 23 cm. Der Gipfelpunkt einer entsprechenden Kurve für die reifen Männchen liegt für den Grossen Belt und Langelands Belt bei ca. 24 cm., für die westliche Ostsee bei ca. 20 cm.

Tabelle 14. Länge bei reifen und unreifen Schollen

Jahr	Datum	Station No	Ort	Tiefe in m	Reife	10	11	12	13	14	15	16	17
			Männchen										
1903	3. Februar		Kertemindebucht	6—9	r	.	.	.	.	.	.	.	.
—	3. März		Vor Lundeborg, Fyn	15—19	u	.	.	.	.	.	.	1	.
					r	.	.	.	**1**	.	.	.	**1**
1907	17. —	893	Vor Tranekær, Langeland	16	r	.	.	.	.	.	.	.	.
—	18. —	895	Kertemindebucht	17	u	1	1	.	3	2	2	2	2
					r	.	.	.	**1**	.	**1**	.	.
—	19. —	896	—	14	u	2	1	2	.	.	.	2	.
					r	.	.	.	.	**1**	**2**	.	.
—	20. —	897	Vor Elsehoved, zwischen Fyn und Langeland	14	u	1	2	1	3	1	.	.	1
—	20.-22. —	898 u. 901	Vor Lundeborg, Fyn	1—2	u	.	.	.	2	9	9	6	5
1909	6.-10. Apr.	1237	Vor Tranekær, Langeland	9	u	.	.	.	.	.	.	.	.
					r	.	.	.	.	.	.	.	.
—	13.-15. —	1244	Vor Lundeborg, Fyn	15	u	.	.	.	.	.	1	5	8
					r	.	.	.	.	**1**	.	**1**	.
—	19. —	1250 u 1251	Tranekær—Spodsbjerg	1—2	u	9	3	.	2	1	.	1	2
					r	.	.	.	.	.	.	.	.
				Im ganzen	u	13	7	3	10	13	12	17	18
					r	.	.	.	**2**	**2**	**3**	**1**	**1**
				Prozent	u	100	100	100	83,3	86,7	80,0	94,4	94,7
					r	.	.	.	**16,7**	**13,3**	**20,0**	**5,6**	**5,3**

Jahr	Datum	Station No	Ort	Tiefe in m	Reife	12	13	14	15	16	17	18	19	20
			Weibchen											
1903	3. Februar		Kertemindebucht	6—9	u	.	.	.	.	.	.	.	.	.
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
—	3. März		Vor Lundeborg, Fyn	15—19	u	.	1	.	1	.	1	.	.	1
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1907	17. —	893	Vor Tranekær, Langeland	16	u	.	.	.	1	2	.	1	.	1
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
—	18. —	895	Kertemindebucht	17	u	1	2	1	1	1	.	1	.	.
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	**2**
—	19. —	896	—	14	u	.	2	2	2	1	1	1	.	3
					r	.	.	.	.	.	.	.	**1**	**1**
—	20. —	897	Vor Elsehoved, zwischen Fyn und Langeland	14	u	.	3	2	1	1	1	.	1	3
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
—	20.-22. —	898 u. 901	Vor Lundeborg, Fyn	1—2	u	1	1	5	11	11	7	4	1	2
1909	6.-10.April	1237	Vor Tranekær, Langeland	9	u	.	.	1	.	.	.	.	1	.
					r	.	.	.	.	.	.	.	.	.
—	13.-15. —	1244	Vor Lundeborg, Fyn	15	u	.	.	1	3	11	15	22	35	26
					r	.	.	.	.	.	.	.	**1**	.
—	19. —	1250 u 1251	Tranekær—Spodsbjerg	1—2	u	.	1	1	3	1	3	1	2	
					r	.	.	.	.	.	.	.		
				Im ganzen	u	2	10	13	23	28	28	30	40	36
					r	.	.	.	.	.	.	.	**2**	**3**
				Prozent	u	100	100	100	100	100	100	100	95,2	92,3
					r	.	.	.	.	.	.	.	**4,8**	**7,7**

im Grossen Belt und im Langelandsbelt gefangen.

Länge in cm

18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
.	.	1	.	1	1	2	4	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	1	3	1	5	2	2	3	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	1	.	1	1	.	2	1	2	.	.	.	1	.	.	1	.	1
2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	1	5	2	2	3	2	5	2	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	4	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	.	2	2	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	1	2	1	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	13	6	5	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	4	1	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14	21	10	6	7	2	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	7	6	8	6	8	8	12	10	8	8	3	.	.	.	1	.	.	1	.	1
82,1	75,0	62,5	42,9	53,8	20,0	20,0	7,7	9,1	.	11,1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
17,6	25,0	37,5	57,1	46,2	80,0	80,0	92,3	90,9	100	88,9	100	.	.	.	100	.	.	100	.	100

Länge in cm

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	41	42	44	49
.	.	3	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	2	2	3	1	10	5	4	3	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	1	1	1	1	.	2	.	1	3	1	.	1	1	1	.	1	1	1	.	.	.
1	1	.	3	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	.	.	1	.	1	4	2	1	1	1	2	2	1	1	.	1	.	.	.	.	.
6	1	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	2	9	5	6	4	8	3	8	7	7	2	5	3	1	1	1	1	1	1	.	.
1	3	1	3	2	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	1	1	.	3	5	1	1	2	.	.	1	.	.	.	.	1	1	1	.	.	.
1	1	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	5	11	10	15	6	4	10	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	7	8	9	15	17	11	12	11	3	6	4	2	2	2	2	.	1	.	1	.	1
32	20	9	10	5	4	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
1	.	1	1	.	1	3	.	4	.	3	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.
.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
45	32	27	27	27	12	6	13	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
3	4	12	22	19	29	32	36	27	27	20	15	10	11	7	5	4	4	4	3	2	1	1
93,8	88,9	69,2	55,1	58,7	29,3	15,8	26,5	18,2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
6,2	11,1	30,8	44,9	41,3	70,7	84,2	73,5	81,8	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Tabelle 15. Länge bei reifen und unreifen

Jahr	Datum	Station No	Ort	Tiefe in m	Reife	10	11	12	13	14
			Männchen							
1907	15. März	891	4 Sm. WSW. von Bagenkop Hafen	25	r	.	.	.	.	.
1909	16.-17. April	1248	3 Sm. SSW. von Bagenkop	22	u	.	.	.	1	1
					r	.	.	.	.	2
1911	19. April		1 Sm. S. von Skjoldnæs, Ærø	7—19	u	4	3	1	2	.
					r	.	.	.	.	2
				Im ganzen	u	4	3	1	3	1
					r	.	.	.	.	4
				Prozent	u	100	100	100	100	20,0
					r	.	.	.	.	80,0
						10	11	12	13	14
			Weibchen							
1907	15. März	891	4 Sm. WSW. von Bagenkop Hafen	25	u	.	.	.	.	
					r	.	.	.	.	.
1909	16.-17. April	1248	3 Sm. SSW. von Bagenkop	22	u	.	.	1	.	.
					r	.	.	.	.	.
1911	19. April		1 Sm. S. von Skjoldnæs, Ærø	7—19	u	2	2	1	.	2
					r	.	.	.	.	.
				Im ganzen	u	2	2	2	.	2
					r	.	.	.	.	.
				Prozent	u	100	100	100	.	100
					r	.	.	.	.	.

B. Über das Wachstum markierter Schollen in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee.

1. Die Markierungsmethode.

In den Jahren 1907 und 1909 sind dänischerseits mehrere Markierungs- und Verpflanzungsversuche mit Schollen in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der eigentlichen Ostsee vorgenommen worden. Diese Versuche — wie auch mehrere andere, die von deutscher Seite gemacht sind — haben viel dazu beigetragen das Wachstum und die Wanderungen der Scholle in der Beltsee festzustellen.

Bei den dänischen Markierungsversuchen im Jahre 1907 benutzte man ein Zeichen, das aus zwei knöchernen Knöpfen, zwei Messingplatten und einem silbernen Faden bestand. Die Messingplatten, von welchen die eine mit einer Nummer versehen war, ruhten in Vertiefungen der knöchernen Knöpfe. Die Marken wurden an dem Körper befestigt und zwar zwischen den Strahlenträgern der Dorsalflosse, so dass ein Knopf mit Messingplatte an jeder Seite des Körpers seinen Platz hatte.

Schollen in der westlichen Ostsee gefangen.

Länge in cm

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36
1	2	4	12	15	26	24	21	38	30	16	8	7	10	2	.	.	.	.	.	.
.	1	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
7	12	39	45	94	100	106	81	74	77	60	45	27	25	5	3	1	1	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
12	22	27	41	46	29	16	9	10	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	1	2	2	2	2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
20	36	70	98	155	155	146	111	122	110	77	53	34	35	7	3	1	1	.	.	.
.	2,7	2,8	2,0	1,3	1,3	1,4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
100	97,3	97,2	98,0	98,7	98,7	98,6	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	.	.	.

Länge in cm

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	35	36
.	.	.	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	2	2	4	3	6	3	1	4	3	2	2	1	1	.	2	.	.
1	1	4	5	6	9	8	4	5	3	1	3	.	.	1	1	.	.	.	.	.
.	.	2	4	8	6	4	11	4	12	12	10	5	4	3	2	2	2	1	1	1
2	1	.	1	4	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	2	.	5	3	6	6	5	1	2	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.
3	2	4	6	10	10	9	4	6	4	1	3	.	.	1	1	.	.	.	.	.
.	2	2	9	13	14	14	19	11	17	14	14	8	6	6	3	3	2	3	1	1
100	50,0	66,7	40,0	43,5	41,7	39,1	17,4	35,3	19,0	6,7	17,6	.	.	14,3	25,0	.	.	.	.	.
.	50,0	33,3	60,0	56,5	58,3	60,9	82,6	64,7	81,0	93,3	82,1	100	100	85,7	75,0	100	100	100	100	100

Bei den Versuchen im Jahre 1909 wurde der obere knöcherne Knopf mit Messingplatte durch eine einzelne, grössere und numerierte Messingplatte ersetzt.

Der Grund dafür, dass man Messingplatten statt knöcherner Knöpfe — oder zusammen mit den knöchernen Knöpfen benutzt hat, ist der, dass die Messingplatten in weit höherem Grade als die knöchernen Knöpfe ihre Wiederstandsfähigkeit gegen die lösenden Wirkungen des Meereswassers bewähren.

2. Das Wachstum der markierten, am Fangort ausgesetzten Schollen.

Sowohl die Altersbestimmungen als auch die Markierungsversuche haben gezeigt, dass von dem mittleren Kattegat durch die Belte gegen die Ostsee hin ein merkbares Abnehmen in der Wachstumsgeschwindigkeit der Schollen vorhanden ist. Die Tabellen 16—25 zeigen das Wachstum der markierten Schollen, die an 5 verschiedenen Stationen ausgesetzt sind, von welchen eine im Grenzgebiet zwischen der westlichen und der eigentlichen Ostsee, eine in der westlichen Ostsee südwestlich von Bagenkop, eine im Grossen

Belt vor Kerteminde und zwei im südwestlichen Kattegat am nördlichen Eingang zur Beltsee liegen. Die markierten Fische waren schon bei der Aussetzung reif.

Auf den zwei erst genannten Stationen war das Wachstum der Männchen ausserordentlich gering, durchschnittlich ca. 1/2 cm. im Laufe eines Jahres. Bei der Station zwischen Falster und Rügen hatten die markierten Männchen beinahe alle eine Grösse von 20—23 cm., bei der Station südwestlich von Bagenkop lag die Länge der Männchen bei der Aussetzung in der Regel zwischen 23 und 28 cm. —

Auf der Station im Grossen Belt waren unter den markierten Fischen so wenige Männchen, dass sich durch den Versuch ihr durchschnittliches Wachstum nicht besonders feststellen lies. Ein Individuum von 26,5 cm. Länge war vom März 1907 bis Juli 1908 1 cm. gewachsen.

Auf den Stationen im südwestlichen Kattegat war das Wachstum der Männchen bedeutend grösser als auf den eben genannten Stationen. Bei dem Versuch im April 1907 wuchsen 17 Individuen von 20—29 cm. Länge durchschnittlich ca. 2 bis 2,5 cm. im Laufe der ersten Wachstumsperiode, und im Laufe zweier Wachstumsperioden wuchsen 3 Individuen durchschnittlich ca. 6 cm. Bei dem Versuch im April 1909 wuchsen 8 Individuen von 23—25 cm. Länge durchschnittlich 4,2 cm. im Laufe einer Wachstumsperiode. —

Für die Weibchen wurde bei allen Stationen eine bedeutend grössere Wachstumsgeschwindigkeit als für die Männchen konstatiert.

Von den Station zwischen Falster und Rügen sind nur 6 Weibchen gefangen worden, die ihr Zeichen einen oder mehrere Sommer getragen haben. Zwei Individuen von 21—22 cm. Länge, die im August—September 1907, also ungefähr nach Verlauf einer Wachstumsperiode gefangen wurden, waren durchschnittlich 1,25 cm. gewachsen. Zwei Individuen, die durch 3 Wachstumsperioden das Zeichen getragen hatten, waren 4 cm. oder durchschnittlich 1,3 cm. pr. Wachstumsperiode gewachsen. Zwei Individuen von 20—21 cm. Länge, die nach ungefähr 4 Wachtumsperioden gefangen wurden, waren durchschnittlich 5,75 cm. oder ca. 1,4 cm. pr. Wachstumsperiode gewachsen.

Von der Versuch südwestlich von Bagenkop wurden 3 Weibchen gefangen, die durch eine Wachstumsperiode das Zeichen getragen hatten. Der durchschnittliche Zuwachs dieser 3 Individuen war nur 0,5 cm. Die Grösse derselben war bei der Aussetzung 23—27 cm. Ein Individuum, das bei der Aussetzung 21 cm. lang war, wurde 36 Monate später gefangen und war 7 cm. oder durchschnittlich 2,3 cm. pr. Wachstumsperiode gewachsen.

In dem Versuch bei Kerteminde war der jährliche durchschnittliche Zuwachs für Weibchen ca. 2 cm., was recht bedeutend ist, wenn man bedenkt, dass die markierten Fische, die nach mehr als 5 Monaten gefangen wurden, bei der Aussetzung eine Länge von 27 und 42 cm. hatten.

Bei dem Versuch im südwestlichen Kattegat im April 1907 war der Durchschnittszuwachs für Weibchen etwa ähnlich wie bei den Versuchen im Grossen Belt, die Individuen waren jedoch durchschnittlich grösser bei der Aussetzung. Sechs Individuen, die bei der Aussetzung 29—37 cm. lang waren, und vom August 1907—April 1908 wieder gefangen wurden, waren durchschnittlich 2,0 cm. gewachsen. Ein Individuum, das bei der Aussetzung 26 cm. lang war, wurde nach 3 Jahren wieder gefangen, und hatte dann eine Länge von 33,5 cm., d. i. ein durchschnittlicher Zuwachs von 2,5 cm. das Jahr.

Bei den Versuchen im südwestlichen Kattegat wuchsen 4 Individuen, die bei der Aus-

Tabelle 16. Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen in der Ostsee zwischen Falster und Rügen in 17 m Tiefe am 13. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 1. 1907.

Monat des Wiederfangs	Zeitraum zwischen Aussetzen u. Wiederfang	Zuwachs in cm			Anzahl gemessener Individuen	Länge in cm beim Aussetzen		
		Durchschn.	Minimum	Maximum		Durchschn.	Minimum	Maximum
1907. Mai	2 Monate	0,8	0,5	1,0	2	22	21,5	22,5
— Juni	3 —	0,5	0	1,0	2	21,8	20,5	23
— Juli	4 —	0,8	0,5	1,0	2	21,5	20	23
— September	6 —	0,5	.	.	1	20,5	.	.
— Oktober	7 —	1,1	1,0	1,5	4	20,9	20,5	21
— November	8 —	0	.	.	1	20,5	.	.
1908. Februar	11 —	0	.	.	1	21,5	.	.
— Mai	14 —	1,8	0,5	3,0	2	21,8	21,5	22
— Juni	15 —	1,5	.	.	1	20	.	.
— August	17 —	1,0	.	.	1	21,5	.	.
— Oktober	19 —	0	.	.	1	21,5	.	.
1909. Mai	26 —	1,3	0,5	2,0	2	20,5	20	21
— Juli	28 —	1,0	.	.	1	21	.	.
— Oktober	31 —	1,0	.	.	1	20,5	.	.
1910. Juni	39 —	1,5	.	.	1	20,5	.	.
— September	42 —	3,0	.	.	1	20,5	.	.
1911. März	48 —	2,5	.	.	1	22	.	.
— Mai	50 —	2,5	.	.	1	21,5	.	.

Tabelle 17. Wachstumsgeschwindigkeit reifer weiblichen Schollen in der Ostsee zwischen Falster und Rügen in 17 m Tiefe am 13. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 1. 1907.

1907. Juni	3 Monate	0,4	0,5	1,0	2	24,0	24	25
— August	5 —	1,0	.	.	1	21,5	.	.
— September	6 —	1,5	.	.	1	22	.	.
1909. Oktober	31 —	2,5	.	.	1	20,5	.	.
1910. Mai	38 —	5,5	.	.	1	29	.	.
— August	41 —	5,0	.	.	1	20	.	.
1911. März	48 —	6,5	.	.	1	21	.	.

Tabelle 18. Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen in der westlichen Ostsee WSW. von Bagenkop in 25 m Tiefe am 15. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 2. 1907.

1907. März	2—12 Tage	0	0	0,5	11	26,5	23	29
— April	1 Monat	0,2	0	1,0	6	23,7	20	26,5
— Mai	2 Monate	0	0	0	2	24,5	23,5	25,5
— Juni	3 —	1,5	.	.	1	28,5	.	.
— Juli	4 —	0,5	0,5	0,5	2	24,5	23	26
— August	5 —	0	.	.	1	23	.	.
— September	6 —	0	.	.	1	24	.	.
1908. März	12 —	0	0	0	2	24,3	24	24,5
— Juni	15 —	0	.	.	1	25,5	.	.
— Oktober	19 —	0,5	.	.	1	26	.	.
1909. April	25 —	0,2	0	0,5	3	23,8	21	28,5

Tabelle 19. Wachstumsgeschwindigkeit reifer weiblichen Schollen in der westlichen Ostsee WSW. von Bagenkop in 25 m Tiefe am 15. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 2. 1907.

Monat des Wiederfangs	Zeitraum zwischen Aussetzen u. Wiederfang	Zuwachs in cm			Anzahl gemessener Individuen	Länge in cm beim Aussetzen		
		Durchschn.	Minimum	Maximum		Durchschn.	Minimum	Maximum
1907. April	1 Monat	0	.	.	1	27,5	.	.
— Mai	2 Monate	0,3	0	0,5	2	28,3	23,5	33
— Juni	3 —	0	.	.	1	26,5	.	.
— August	5 —	0	.	.	1	26,5	.	.
1908. März	12 —	1,0	.	.	1	23	.	.
— April	13 —	0,5	.	.	1	27,5	.	.
1910. März	36 —	7,0	.	.	1	21,5	.	.

Tabelle 20. Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen im Grossen Belt vor Kerteminde in 17 m Tiefe am 18. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 3. 1907.

1907. April	1 Monat	0,3	0	0,5	2	27,8	27,5	28
— Mai	2 Monate	0,3	0	0,5	3	24,2	21,0	26
1908. Juli	16 —	1,0	.	.	1	26,5	.	.

Tabelle 21. Wachstumsgeschwindigkeit reifer weiblichen Schollen im Grossen Belt vor Kerteminde in 17 m Tiefe am 18. März 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 3. 1907.

1907. April	1 Monat	0,5	0	1,0	3	25,7	24	28
— Mai	2 Monate	0,7	0	2,0	11	28,1	23,5	36
— Juni	3 —	1,0	0	2,0	3	28,3	25,5	31
— Juli	4 —	1,6	0	5,0	5	28,6	24,5	32
— August	5 —	1,6	0,5	3,5	4	31,8	25,5	35
1908. März	12 —	4,5	.	.	1	31	.	.
— April	13 —	2,0	.	.	1	28,5	.	.
— Mai	14 —	3,0	.	.	1	30	.	.
— Juni	15 —	5,0	.	.	1	27	.	.
— Juli	16 —	2,0	.	.	1	32	.	.
1909. April	25 —	2,0	.	.	1	29	.	.
— Mai	26 —	6,0	3,0	9,0	2	38,3	34	42,5

Tabelle 22. Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen im südwestlichen Kattegat OSO. von Fornæs in 18 m Tiefe am 3. April 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 4. 1907.

1907. April	6—27 Tage	0,6	0	1,5	8	27,1	24	30
— Mai	1 Monat	0,3	0	0,5	5	24,6	23	26
— Juni	2 Monate	0,9	0	1,5	4	25	24	26
— Juli	3 —	2,5	1,5	3,5	3	22	21	24
— August	4 —	2,5	1,5	3,5	3	23,3	23	24
— September	5 —	1,8	0,5	3,5	4	26	20	29
— Oktober	6 —	1,5	0	3,0	2	24	23	25

Tabelle 22 (Fortsetzung). Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen im südwestlichen Kattegat OSO. von Fornæs in 18 m Tiefe am 3. April 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 4. 1907.

Monat des Wiederfangs	Zeitraum zwischen Aussetzen u. Wiederfang	Zuwachs in cm			Anzahl gemessener Individuen	Länge in cm beim Aussetzen		
		Durchschn.	Minimum	Maximum		Durchschn.	Minimum	Maximum
1908. Februar	10 Monate	1,0	.	.	1	28	.	.
— März	11 —	2,8	0,5	5,0	2	21,5	21	22
— April	12 —	3,8	3,5	4,0	2	24,5	23	26
— Mai	13 —	5,5	.	.	1	20	.	.
— Juni	14 —	2,5	.	.	1	24	.	.
— Dezember	20 —	0,5	.	.	1	33	.	.
1909. Januar	21 —	5,0	.	.	1	22	.	.
— März	23 —	13,5	.	.	1	23	.	.

Tabelle 23. Wachstumsgeschwindigkeit reifer weiblichen Schollen im südwestlichen Kattegat OSO. von Fornæs in 18 m Tiefe am 3. April 1907 ausgesetzt. Markierungsversuch No 4. 1907.

1907. April	10—20 Tage	0,9	0	1,5	4	26,5	22	30
— Mai	1 Monat	0,7	0	1,5	3	28,3	24	33
— Juni	2 Monate	0,3	0	0,5	3	29,7	26	33
— Juli	3 —	1,8	0,5	3,5	3	30,7	26	38
— August	4 —	2,8	2,0	3,5	2	30,5	29	32
— November	7 —	1,0	.	.	1	37	.	.
— Dezember	8 —	0	.	.	1	35	.	.
1908. Februar	10 —	3,5	.	.	1	29	.	.
— April	12 —	2,0	.	.	1	37	.	.
1910. April	36 —	7,5	.	.	1	26	.	.

Tabelle 24. Wachstumsgeschwindigkeit reifer männlichen Schollen SO. zu S. von Fornæs Leuchtturm im südwestlichen Kattegat in 18 m Tiefe am 4. April 1909 ausgesetzt. Markierungsversuch No 1. 1909.

1909. April	9—25 Tage	0,4	0	1,0	7	24,4	23	26,5
— Mai	1 Monat	0,5	0	1,0	7	24,9	22	27,5
— Juni	2 Monate	0,8	0	1,5	6	25,9	21,5	29
— September	5 —	3,5	.	.	1	23,5	.	.
— Oktober	6 —	7,5	.	.	1	23	.	.
— November	7 —	2,0	.	.	1	24	.	.
— Dezember	8 —	4,5	3,5	5,5	3	24,3	22,5	27,5
1910. März	11 —	3,0	.	.	1	25	.	.
— April	12 —	4,0	.	.	1	21,5	.	.
— Juli	15 —	3,0	.	.	1	24,5	.	.

Tabelle 25. Wachstumsgeschwindigkeit reifer weiblichen Schollen SO. zu S. von Fornæs Leuchtturm im südwestlichen Kattegat in 18 m Tiefe am 4. April 1909 ausgesetzt. Markierungsversuch No 1. 1909.

1909. April	6—25 Tage	0,3	0	0,5	4	25	22	27
— Mai	1 Monat	0,4	0	1,0	4	24,6	24	25,5
— Juni	2 Monate	0,6	0	3,0	6	25,8	23,5	29
— September	5 —	6,0	.	.	1	24,5	.	.
— Dezember	8 —	6,5	.	.	1	36	.	.
1910. März	11 —	7,0	.	.	1	24	.	.
— April	12 —	2,0	.	.	1	29	.	.

Tabelle 26. Wachstumsgeschwindigkeit unreifer männlichen Schollen in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und im Grossen Belt in 15—18 m Tiefe am 5. April 1909 ausgesetzt.

Monat des Wiederfangs	Zeitraum zwischen Aussetzen u. Wiederfang	Zuwachs in cm			Anzahl gemessener Individuen	Länge in cm beim Aussetzen		
		Durchschn.	Minimum	Maximum		Durchschn.	Minimum	Maximum
1909. April	5—15 Tage	0,2	0	0,5	5	25,1	23,5	27
— Mai	1 Monat	1,5	.	.	1	26	.	.
— Juni	2 Monate	0,7	0	1,0	8	25,1	24,0	28,5
— Juli	3 —	0,9	0	2,0	4	25	24	25,5
— Oktober	6 —	0	.	.	1	25,5	.	.
1910. März	11 —	5,0	.	.	1	24,5	.	.
— September	17 —	11,0	.	.	1	25,5	.	.
1911. Mai	25 —	12,0	.	.	1	25	.	.
— Juni	26 —	9,5	.	.	1	25	.	.
— Juli	27 —	8,5	.	.	1	26,5	.	.

Tabelle 27. Wachstumsgeschwindigkeit unreifer weiblichen Schollen in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und im Grossen Belt in 15—18 m Tiefe am 5. April 1909 ausgesetzt.

1909. April	0—24 Tage	0,1	0	0,5	11	24,8	23	28,5
— Mai	1 Monat	0,5	0	1,0	8	25,4	23,5	28,5
— Juni	2 Monate	1,0	0	1.5	3	25,3	25	26
— Juli	3 —	1,8	0,5	3,0	2	26	26	26
— Oktober	6 —	0,5	.	.	1	26	.	.
1910. März	11 —	3,0	.	.	1	23,5	.	.
— Juli	15 —	8,0	8,0	8,0	2	24,8	24	25,5
— Oktober	18 —	8,0	.	.	1	25	.	.
1911. Februar	22 —	5,5	.	.	1	29,5	.	.
— März	23 —	11,0	.	.	1	24	.	.

setzung eine Länge von 24—36 cm. hatten, durchschnittlich 5,4 cm. im Laufe einer Wachstumsperiode. Die hier für ältere und reife Schollen gefundene Wachstumsgeschwindigkeit stimmt überhaupt gut mit der für solche Individuen durch Altersbestimmungen gefundenen Wachstumsgeschwindigkeit überein. Es sei daran erinnert, dass für 4—7 jährige Männchen in der westlichen Ostsee das jährliche Wachstum auf Grund der Altersbestimmungen auf ca. 0,5—1 cm. und für 4—8 jährige Weibchen auf ca. 1—1,5 cm. veranschlagt wurde. Für 5—10 jährige Schollenweibchen vom Grossen Belt wurde der durchschnittliche Zuwachs auf ca. 1,5 cm veranschlagt. Nach den Markierungsversuchen wird man geneigt sein, für solche Individuen den jährlichen Durchschnittszuwachs auf ca. 2 cm. anzusetzen.

3. Das Wachstum bei Schollen, die in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und nach dem Grossen Belt verpflanzt wurden.

Ein Paar Verpflanzungsversuche, die Anfang April 1909 von „Kommissionen for Havundersøgelser“ vorgenommen wurden, haben Licht über die Frage verbreitet, wie unreife

Schollen der nördlichen Rasse wachsen, wenn sie nach dem Grossen Belt verpflanzt werden. Von dem Kutter „Karen“ wurde etwa am 1. April 1909 eine Anzahl Schollen in der Aalbækbucht mit der Snurrewaade gefangen, und diese wurden nach verschiedenen Orten im mittleren und südlichen Kattegat und Grossen Belt gebracht, um zu Markierungsversuchen zu dienen. Fig. 7 und 8 zeigen die Lage der Aussetzungsorte im Grossen Belt. Wie die Tabellen 26 und 27 zeigen, sind diese Schollen anscheinend nicht besonders stark in der ersten Wachstumsperiode nach der Aussetzung gewachsen, dagegen ganz bedeutend in der zweiten Wachstumsperiode. Es scheint, als ob eine Zeit verlaufen musste, bis sich diese Schollen einigermassen unter den neuen Verhältnissen zu recht fanden. Dass sie sich nicht ganz zu recht gefunden haben, darauf deutet der Umstand hin, dass sie augenscheinlich stets nach Norden gegen salzigeres Wasser gewandert sind. (Siehe Kap. II, Seite 52—54.) Ob einige der wiedergefangenen Fische die Geschlechtsreife in der Beltsee erreicht haben, ist nicht sicher festgestellt.

Im Laufe des ersten Sommers nach der Aussetzung scheinen die Individuen wie gesagt nur verhältnismässig wenig gewachsen zu sein. Das Durchschnittswachstum für 4 Individuen, die zwischen Oktober 1909 und März 1910 wiedergefangen wurden, beträgt nur ca. 2 cm. Im Laufe der beiden ersten Wachstumsperioden sind 6 Individuen durchschnittlich 8,6 cm. gewachsen, und es scheint mir berechtigt anzunehmen, dass ein grösserer Teil dieses Zuwachses von der zweiten Periode nach der Aussetzung stammt. Diese Wachstumsgeschwindigkeit ist viel grösser als das Durchschnittswachstum bei Schollen derselben Länge, die in der Beltse einheimisch sind. (Siehe die Tabellen 4 – 6.)

Ob die Wachstumsgeschwindigkeit auch durchschnittlich grösser ist als bei unreifen Schollen derselben Länge, die im Grossen Belt einheimisch sind, weiss man nicht bestimmt. Solche grossen unreifen Individuen sind in der Beltsee selten; die vorliegenden Altersbestimmungen weisen jedenfalls darauf hin, dass sie ein relativ schnelles Wachstum haben. (Siehe die Tabellen 4—6.)

4. Das Wachstum von Schollen, die im südöstlichen Teile der Nordsee gefangen und nach der Kielerbucht verpflanzt wurden.

Professor Henking hat in "Rapports et Procès—Verbaux des Réunions" vol. XIII 1911 eine vorläufige Mitteilung über einen Verpflanzungsversuch gegeben, bei welchem Schollen im südöstlichen Teile der Nordsee (in der Deutschen Bucht) gefangen und nach der Kieler Förde verpflanzt wurden. Die ausgesetzten Fische wuchsen viel schneller als die Beltseeschollen und im Laufe von 8 Monaten nach der Aussetzung, die zur Herbstzeit stattfand, wurden 12 % der verpflanzten Fische wiedergefangen.

Ein früher von deutscher Seite (Biolog. Anstalt auf H.) ausgeführter Versuch, wobei alte geschlechtsreife Schollen von der westlichen Ostsee nach der Nordsee, in der Nähe der Elbmündung verpflanzt wurden, ergab als Resultat, dass diese alten Fische ein ähnlich geringes Wachstum in der Nordsee behielten, wie solche Individuen normal in der westlichen Ostsee haben.[1])

[1]) A. C. Reichard: Die deutschen Versuche mit gezeichneten Schollen. II. Bericht. Wissensch. Meeresunt. N. F. IX. Bd. Abt. Helgoland 1908.

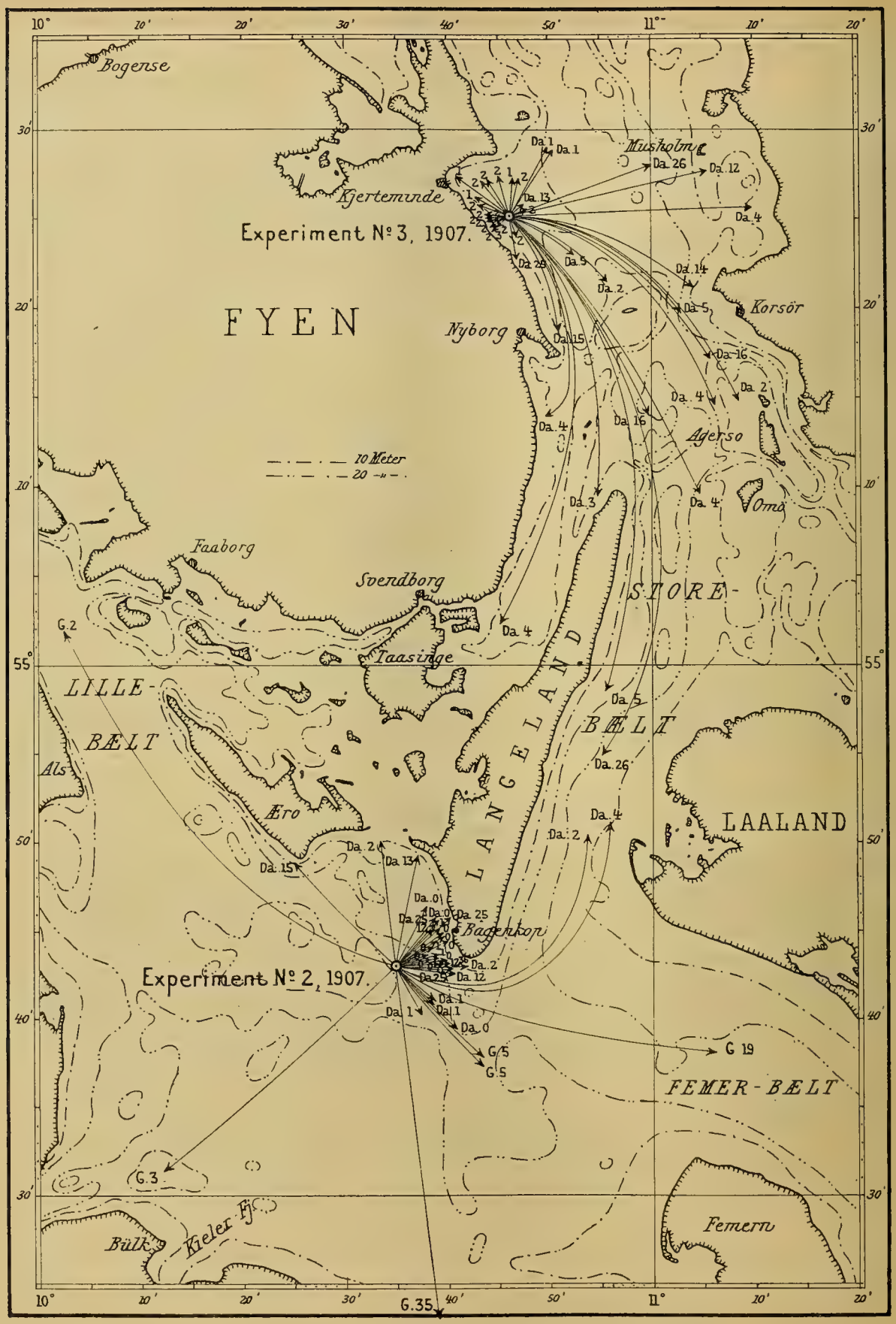


Fig. 1. Markierungsversuche mit Schollen No 2 und 3, März 1907.

II. Über die Wanderungen der Scholle in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee.

Auf den Karten Fig. 1—9 bezeichnen die Kreise die Orte, wo markierte Schollen dänischerseits ausgesetzt sind. Die Pfeilspitzen geben die Lage der Fangorte an, und der Buchstabe neben dem Pfeil die Nation, der das Fahrzeug zugehört, welches den Fisch wiedergefangen hat. Da. bedeutet Dänemark, E = England, G = Deutschland, H = Holland, N = Norwegen und S = Schweden. Befindet sich kein Buchstabe am Pfeil, so ist der Fisch stets von dänischen Fischern gefangen. Die Ziffer bei der Pfeilspitze giebt die Anzahl der Monate an, die zwischen dem Aussetzen und dem Fang verstrichen sind. Steht z. B. bei der Pfeilspitze Da. 4, so bedeutet dies, dass die betreffende Scholle von einem dänischen Fischer 4 Monate nach dem Aussetzen gefangen worden ist.

1. Über die Wanderungen der in der Beltsee einheimischen Schollen.

a. Die Wanderungen der Scholle gegen die Küste und von der Küste in das tiefere Wasser.

Fig. 1 stellt zwei im März 1907 vorgenommene Markierungsversuche mit Schollen dar; der eine fand in der westlichen Ostsee vor Bagenkop und der andere im Grossen Belt vor Kerteminde statt.

Betrachtet man auf Fig. 1 die verschiedenen Zahlen an den Pfeilspitzen etwas näher, so wird man bemerken, dass die Zahl 0 stets an Pfeilspitzen steht, die der Küste näher als der Aussetzungsorten sind. Dieses bedeutet, dass im Monat März eine Massenwanderung von Schollen aus dem tieferen Wasser in das seichtere vor sich geht. Ebenso lässt sich ersehen, dass die mit der Zahl 12 versehenen Pfeilspitzen in der Nähe der Küste zu finden sind. Diese bezeichnen also Schollen, die 12 Monate nach dem Aussetzen, d. h. im März 1908, gefangen sind. Ein 36 Monate nach dem Aussetzen, d. h. im März 1910, gefangenes Individuum, wurde ebenfalls in der Nähe der Küste gefangen. Die mit den Zahlen 1, 13 und 25 versehenen Pfeilspitzen, die also Schollen bezeichnen, die im April 1907, 1908 und 1909 gefangen sind, liegen auch der Küste näher als dem Aussetzungsorte; diese Regel gilt jedoch nicht ohne Ausnahme. Einzelne Individuen haben sich schon im April von der Küste nach dem tieferen Wasser begeben.

Die im Mai 1907, 1908 und 1909 gefangenen Schollen (Auf der Karte Fig. 1 durch die Zahlen 2, 14 und 26 bezeichnet) sind auch grösstenteils in der Nähe der Küste gefangen; jedoch sind nicht wenige in etwas tieferem Wasser in beträchtlicher Entfernung von den Küsten gefangen.

Die in den Monaten Juni—Juli und August gefangenen Schollen (Auf Fig. 1 mit den Zahlen 3, 4 und 5 oder 15, 16 bezeichnet) wurden hauptsächlich in recht bedeutender Entfernung von der Küste gefangen. Es ist also klar, dass am Anfang der wärmeren Jahreszeit im April und Mai und vielleicht auch im Juni, eine Wanderung aus dem flacheren in das tiefere Wasser stattfindet.

Gegen die hier gegebene Deutung der Schollenwanderungen liesse sich folgende Einwendung machen:

Fig. 2. Verschiedene dänische Markierungsversuche mit Schollen in den Jahren 1904—1908. Die Karte umfasst nur markierte Schollen, die mehr als ein Jahr im Meere gewesen sind, ehe sie wiedergefangen wurden.

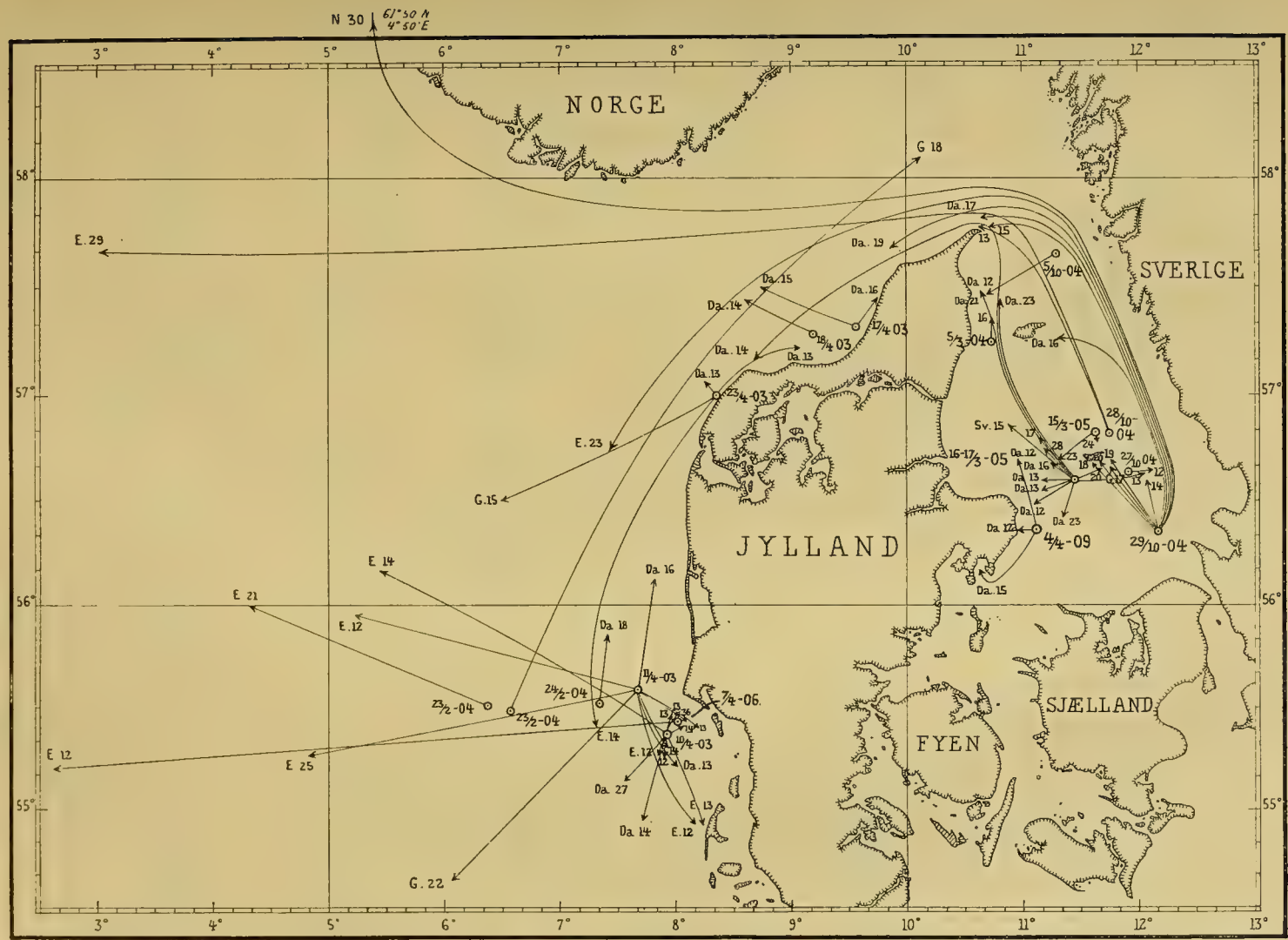


Fig. 3. Verschiedene dänische Markierungsversuche mit Schollen in den Jahren 1903—1909. Die Karte umfasst nur markierte Schollen die mehr als ein Jahr im Meere gewesen sind, ehe sie wiedergefangen wurden.

Die markierten Schollen wandern vielleicht von dem Aussetzungsort nach allen möglichen Richtungen ohne besondere Vorliebe für einzelne bestimmte Richtungen zu zeigen. Wenn man im März und April verhältnismässig viele Schollen an der Küste und fast keine in tieferem Wasser fängt, so könnte der Grund der sein, dass man in diesen Monaten besonders an der Küste (mit dem Setznetz, Bundgarn etc.) fischt. Wenn im Juni, Juli und August verhältnismsäsig viele der markierten Schollen in grösserer Entfernung von der Küste und ungefähr keine in der Nähe derselben gefangen werden, so könnte das dadurch verursacht sein, dass man in diesen Monaten grosse Fischerei in grösserem Abstand von der Küste (Snurrewaade, Schleppnetze etc.) und nur wenig Fischerei an der Küste betreibt.

Dagegen lässt sich aber sagen:

1. In der westlichen Ostsee wird von deutscher Seite in den Monaten März und April eine ganz bedeutende Fischerei nach Schollen in tieferem Wasser betrieben. Wenn viele unserer markierten Fische vom Versuch in der westlichen Ostsee in diesen Monaten in das tiefere Wasser gewandert waren, müsste man annehmen, dass einige davon durch deutsche Fischer gefangen wären. Dieses ist indessen nicht geschehen. —

2. In Bundgarnen, die in der Nähe der Küsten in seichterem Wasser stehen, fängt man in den Belten im März und April zahlreiche marktfähige Schollen. Später im Frühjahr, wenn das Wasser wärmer wird, fängt man dagegen in den Bundgarnen sehr wenige Schollen. Dieses deutet darauf hin, dass der Fisch nach aussen abgewandert ist.

3. Der Umstand, dass die dänischen Fischer in den Belten zur Frühlingszeit verhältnismässig viel in seichterem Wasser und zur Sommerzeit verhältnismässig viel in tieferem Wasser nach Schollen fischen, stimmt eben mit der Anschauung überein, dass im Frühling viele Schollen gegen die Küste wandern, und dass sie, wenn die wärmere Jahreszeit anfängt, geneigt sind das tiefere Wasser aufzusuchen. Die Erfahrung lehrt die Fischer, die Geräte besonders dort zu benutzen, wo der Fisch in grösserer Menge vorhanden ist.

4. Rings umher in unseren anderen Gewässern, im Kattegat, Skagerak und in der Nordsee hat man entsprechende Verhältnisse wie in der Beltsee beobachtet. Im März und April werden die markierten Schollen in relativ flachem und in den Sommermonaten in relativ tiefem Wasser gefangen.

Die vorgenommenen Versuche verbreiten kein Licht über die Frage, wieweit die Scholle in der Beltsee zu Anfang des Herbstes dazu neigt aus dem tieferen Wasser nach der Küste zu wandern; mehrere Fischer meinen solches beobachtet zu haben. Im Winter, in der Laichzeit, halten sich die erwachsenen Schollen — wenigstens hauptsächlich — in tieferem Wasser ausserhalb der 15 m. Kurve auf.

b) Grössere Wanderungen der Scholle.

Die vorgenommenen Markierungsversuche haben gezeigt, dass die in der Beltsee einheimischen Schollen keine Neigung zu weiten Wanderungen zeigen. Kein einziger der vom Versuch im Grossen Belt wiedergefangenen Fische hat dieses Gewässer verlassen, und bei dem Versuche in der westlichen Ostsee hat auch keiner der gefangenen Fische, sich von dem Aussetzungsort beträchtlich entfernt. In der Nordsee, dem Skagerak und dem nördlichen und mittleren Kattegat sind die Schollen bei weitem nicht so stationär wie in der Beltsee. Betrachtet man die Karten Fig. 2 und 3, die Schollen umfassen, welche mehr als 1 Jahr mit ihrer Marke im

Meere verblieben, so gewahrt man, dass die Schollen im Kattegat, Skagerak und in der Nordsee viel mehr umherstreifen als die der Beltsee.

Im Grossen Belt ist der Strom durchgehends viel stärker als in den Teilen der

Fig. 4. Markierungsversuch mit Schollen No 4, April 1907.

Nordsee, des Skageraks und des Kattegats, in denen dänische Markierungsversuche ausgeführt sind, man sieht aber, dass dieses Verhalten nicht bewirkt, dass die Schollen im Belt ihren Aufenthaltsort schnell ändern.

Auch ein Teil der Schollen des südlichen Kattegats ist ziemlich stationär, nämlich der Teil, welcher derselben Rasse oder Lokalform wie die Schollen in der Beltsee angehört, der sogenannten baltischen Rasse. Diese Fische wagen sich nie in das verhältnismässig salzige Wasser des Skageraks oder der Nordsee hinaus; sie sind in unseren inneren Gewässern aufgewachsen und bleiben immer dort. Die Scholle der nördlichen Rasse, die über die nördlichen Nordsee, das Skagerak und nördlichen Kattegat verbreitet ist,

Fig. 5. Markierungsversuch mit Schollen No 1, April 1909.

kann sich zwar zuweilen ganz hinunter in das salzigere Bodenwasser des Kattegats und des Sunds begeben; die Markierungsversuche haben aber gezeigt, dass sich diese Fische nicht längere Zeit dort aufhalten. Nur wenige Wochen oder Monate nach der Markierung im südlichen Kattegat, kann man solche gezeichneten Fische der nördlichen Rasse im nördlichen Kattegat, im Skagerak oder sogar in der Nordsee wieder treffen.

Auch in der Beltsee kann man mitunter vereinzelte Schollen fangen, deren verhältnismässig grosse Flossenstrahlenzahl und bedeutende Grösse im Verhältnis zum Alter

darauf hindeutet, dass sie der nördlichen Rasse angehören und von anderen Gewässern eingewandert sind; die Einwanderung von Schollen der nördlichen Rasse in die Beltsee ist indessen nicht so umfassend, dass sie wesentliche ökonomische Bedeutung hat.

Die Karten Fig. 4 und 5 illustrieren zwei Markierungsversuche, die mit Schollen der baltischen Rasse im Kattegat ausserhalb Fornæs im April 1907 und April 1909 ausgeführt sind. Es ergiebt sich, dass selbst von diesen Schollen, die derselben Rasse wie die in der Beltsee angehören, nur wenige Individuen nach der Beltsee gewandert sind.

Fig. 6. Markierungsversuch mit Schollen No 1, März 1907.

Die Karte Fig. 6 illustriert einen Markierungsversuch, welcher im März 1907 in der eigentlichen Ostsee zwischen Falster und Rügen ausgeführt wurde. Man sieht, dass 4 der gefangenen Individuen, die sich verhältnismässig lange im Meere befanden, in der Beltsee gefangen wurden (In der Neustädterbucht.). Es ist offenbar keine ganz geringe Anzahl Individuen, die von der eigentlichen Ostsee in die Beltsee wandern; der Versuch weist aber darauf hin, dass die Scholle an dem betreffenden Ort in der Ostsee eine gleich ausgeprägte Tendenz zum Wandern in östlicher wie in westlicher Richtung zeigt. Es ist dann wahrscheinlich, dass auch einige Schollen von der westlichen Ostsee über Gedser—Darsser Rücken nach der eigentlichen Ostsee wandern. —

2. Die Wanderungen der verpflanzten Schollen.

Die Karten Fig. 7 und 8 stellen Wanderungen markierter Schollen dar, die in der Aalbækbucht eingefangen und Anfang April 1909 im Grossen Belt ausgesetzt sind. Es ist ersichtlich, dass diese Fische, die bei der Aussetzung eine Grösse von 22—30 cm.

Fig. 7. Verpflanzungsversuch mit Schollen in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und vor Kerteminde im Grossen Belt ausgesetz. Anfang April 1909.

hatten, nicht besonders weit umher gewandert sind, dass sie aber keineswegs so stationär waren, wie die im Grossen Belt gefangenen und am Fangort ausgesetzten Fische. (Siehe Fig. 1). Es ist deutlich, dass diese Fische, die an einem Ort gefangen wurden, wo das Wasser viel salziger war als im Grossen Belt, hauptsächlich in nördlicher Richtung gewandert sind. Sie haben eine Neigung zu Wanderungen nach salzigeres Wasser gezeigt,

und dieses gilt in besonderem Grade für die Individuen, die auf der südlichsten Station, wo das Wasser süsser ist, ausgesetzt wurden. Indessen weisen die Versuche darauf hin, dass die ausgesetzten Individuen hauptsächlich, sowohl im ersten Sommer nach der Aussetzung als auch im folgenden in den Belten blieben. Ein einzelnes, im dritten Sommer nach der Aussetzung gefangenes Individuum war dagegen nach dem nördlichen Kattegat bis ausserhalb Sæby gewandert. Von den in der Beltsee gefangenen und dort am Fangort markierten und ausgesetzten Schollen sind keine annähernd so weit nordwärts wiedergefangen.

Die Karte Fig. 9 zeigt Wanderungen markierter Schollen, die in der Aalbækbucht gefangen und vor Fornæs am 4. April 1909 ausgesetzt wurden. Es ist von wesentlichem Interesse diesen Versuch mit einem Markierungsversuch zu vergleichen, der an demselben Tage und demselben Orte mit Fischen vorgenommen wurde, die nicht anderswoher zugeführt, sondern ebenda gefangen waren. (Fig. 5).

Von beiden Versuchen wurden in den ersten 2—3 Monaten nach der Aussetzung verhältnismässig viele Fische an der Küste von Djursland gefangen, bei den Versuchen ist aber ein charakteristischer Unterschied in der Lage der Fangorte für alle die Individuen, die mehr als ein halbes Jahr nach dem Aussetzen gefangen wurden. Bei dem allgemeinen Markierungsversuch liegen die meisten dieser Fangplätze in dem südlichen Kattegat und ein paar vereinzelte in der Aalborgbucht (Fig. 5), bei dem Verpflanzungsversuch liegen diese Fangplätze durchweg bedeutend nördlicher, ein einzelner sogar im Skagerak nördlich von Skagen (Fig. 9). Es ist deutlich genug, dass die von der Aalbækbucht verpflanzten Individuen aus dem südlichen Kattegat weg wollten, und durchgehends nur

Fig. 8. Verpflanzungsversuch mit Schollen in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und bei Tranekær im Grossen Belt ausgesetzt. Anfang April 1907.

wenige Monate dort geblieben sind, während die vor Fornæs gefangenen und dort ausgesetzten Individuen augenscheinlich dauernden Aufenthalt im süddlichen Kattegat nehmen wollten. Dieses Verhalten ist von wesentlicher Bedeutung und muss in Betracht gezogen werden, wenn die Frage der Verpflanzung von Schollen der nördlichen Rasse nach dem südlichen Kattegat erwogen wird.

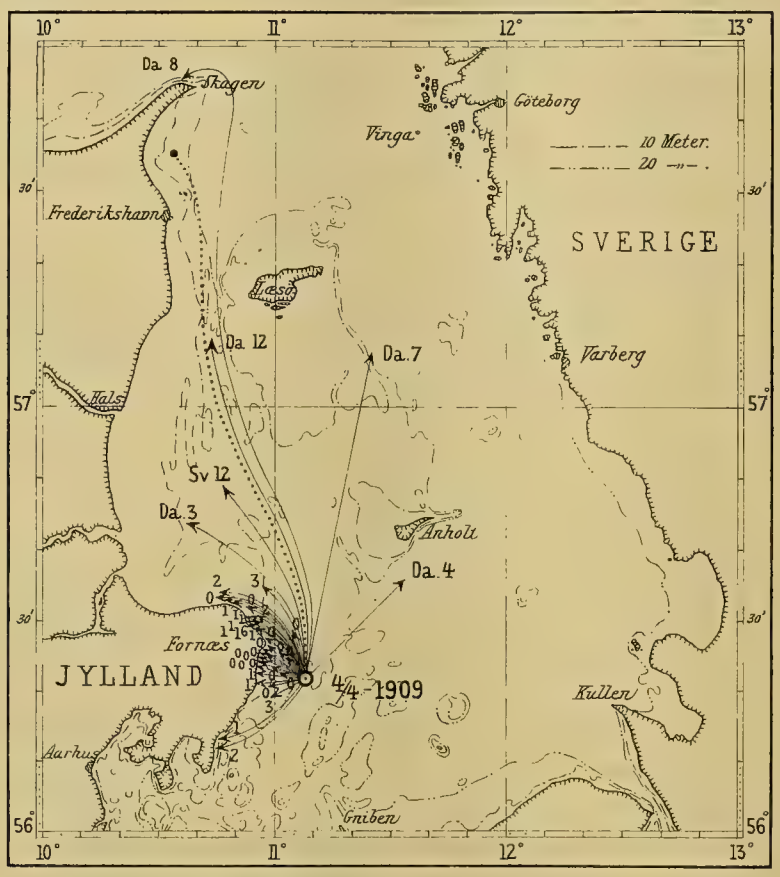


Fig. 9. Verpflanzungsversuch mit Schollen in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und bei Grenaa im südwestlichen Kattegat ausgesetzt. Anfang April 1909.

III. Über die Prozentzahl der wiedergefangenen markierten Schollen, die in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee ausgesetzt sind

Wie Tabelle 28 zeigt ist bei den allgemeinen Markierungsversuchen in der Beltsee von den ausgesetzten Individuen aller Grössenstufen im Laufe des ersten Jahres nach der Aussetzung ca. 1/3 wieder gefangen worden. Bei dem einen Verpflanzungsversuch,

Tabelle 28. Übersicht über die Menge ausgesetzter und davon wiedergefangener Schollen in den Markierungsversuchen in der Beltsee und angrenzenden Teilen der Ostsee und des Kattegats in den Jahren 1907—1909.

Datum der Aussetzung	Station No	Verzuch No	Ort und Tiefe der Aussetzung	Länge und Breite	Anzahl Individuen ausgesetzt	Anzahl wiedergefangen in 1 Jahr	Prozent wiedergefangen in 1 Jahr	Anzahl wieder gefangen bis 30. April 1911	Prozent wieder gefangen bis 30. April 1911
			A. Gewöhnliche Markierungsversuche.						
			Südwestliches Kattegat.						
1907 April 3.	928	4 1907	6 Sm. OSO. von Fornæs 18 m	56°25′ N. 11°07′ O.	180	54	30,0	63	35,0
1909 — 4.	1233	1 1909	7½ Sm. SO. ½ S von Fornæs Leuchtturm 18 m	56°22′ N. 11°08′ O.	88	48	54,5	51	58,0
					268	102	38,1	114	42,5
			Beltsee.						
1907 März 15.	891	2 1907	4 Sm. WSW. von Bagenkop Hafen 25 m	54°43′ N. 10°35′ O.	100	35	35,0	46	46,0
— — 18.	895	3 —	Mündung von Kertemindebucht 17 m	55°25′ N. 10°46′ O.	100	33	33,0	42	42,0
					200	68	34,0	88	44,0
			Ostsee zwischen Falster und Rügen.						
1907 März 13.	885	1 1907	15 Sm. SO. zu S. von Hestehoved, Falster 17 m	54°39′ N. 12°29′ O.	200	20	10,0	38	19,0
			B. Verpflanzungsversuche.						
			Südwestliches Kattegat.						
1909 April 4.	1232	4 1909	4 Sm. O. zu N. von Fornæs Leuchtturm 17 m	56°28′ N. 11°05′ O.	200	83	41,5	89	44,5
— — -	1233	5 —	7½ Sm. SO. ½ S. von Fornæs Leuchtturm 18 m	56°22′ N. 11°08′ O.	100	36	36,0	39	39,0
					300	119	39,7	128	42,7
			Beltsee.						
1909 April 5.	1235	6 1909	4 Sm. S. zu W. von Romsø Leuchtturm 18 m	55°27′ N. 10°48′ O.	100	39	39,0	42	42,0
— — -	.	7 —	3 Sm. NO. zu O. von Tranekær Leuchtturm 15 m	55°01′ N. 10°57′ O.	100	8	8,0	12	12,0
					200	47	23,5	54	27,0

Tabelle 29. Übersicht über die Grösse ausgesetzter markierten Schollen in den Versuchen in der Beltsee und angrenzenden Teilen der Ostsee und des Kattegats in 1907—1909, und über die Anzahl von Individuen jeder Grössengruppe, die bis 30. April 1911 wiedergefangen sind.

	Gewöhnliche Markierungsversuche																				Verpflanzungsversuche (mit Schollen von der Aalbækbucht)															
	Kattegat				Kattegat				Beltsee				Beltsee				Ostsee				Kattegat				Kattegat				Beltsee				Beltsee			
	SSO. von Fornæs Markierungsversuch No 4, 1907				SO. z S, von Fornæs Leuchtturm Markierungsversuch No 1, 1909				Vor Kerteminde Markierungsversuch No 3, 1907				WSW. von Bagenkop Hafen Markierungsversuch No 2, 1907				SO. z S. von Hestehoved Falster Markierungsversuch No 1, 1907				O. z N. von Fornæs Leuchtturm Verpflanzungsversuch No 4, 1909				SOS. von Fornæs Leuchtturm Verpflanzungsversuch No 5, 1909				S. z W. von Romsø Leuchtturm Verpflanzungsversuch No 6, 1909				NO. z O. von Tranekær Leuchtturm Verpflanzungsversuch No 7, 1909			
	Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen		Männchen		Weibchen	
	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.	ausg.	f. w.
20 cm.	4	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	2	1	.	37	10	6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
21 —	12	3	.	.	1	1	.	.	5	1	1	.	10	1	1	1	45	12	7	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
22 —	7	2	1	1	5	3	3	1	2	.	.	.	7	4	.	.	30	3	6	2	8	2	8	2	3	1	4	.	1	.	1	.	1	.	5	.
23 —	21	7	1	.	14	7	3	2	2	.	2	1	18	5	4	3	21	3	4	1	22	12	29	11	13	5	15	1	5	2	11	6	4	.	9	.
24 —	17	7	2	1	18	7	7	6	3	.	10	4	12	6	.	.	11	.	3	1	29	14	33	11	16	7	9	2	15	7	8	1	9	2	21	4
25 —	15	3	1	.	10	8	3	2	2	1	5	4	9	3	1	.	7	.	5	1	18	6	23	13	11	8	15	8	19	8	16	8	8	.	15	3
26 —	13	6	7	4	3	1	3	1	5	2	6	3	7	5	4	2	4	.	2	.	16	9	10	7	2	2	11	5	4	2	14	4	6	.	10	1
27 —	9	3	2	.	5	4	3	2	2	1	4	1	3	2	2	2	1	.	1	.	1	1	1	.	.	.	1	.	2	1	2	1	2	.	3	.
28 —	6	3	6	5	2	1	2	1	3	2	8	4	8	7	1	1	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	1	1	2	.
29 —	7	2	8	2	1	1	3	2	.	.	3	2	1	1	2	.	.	.	3	1	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1
30 —	4	2	8	2	1	.	.	.	.	.	8	3	.	.	1	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	.
31	3	.	3	.	.	.	.	.	.	.	7	3	.	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
32 —	.	.	5	1	.	.	.	.	.	.	7	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
33 —	3	1	2	2	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34 —	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
35 —	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
36 —	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
37 —	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
38 —	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
39 —	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
41 —	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
42 —	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Im ganzen	122	41	58	22	60	33	28	18	24	7	76	35	81	36	19	10	156	28	44	10	96	45	104	44	45	23	55	16	46	20	54	22	32	3	68	9

der im Grossen Belt, südlich von Romsø am 5. April 1909 stattfand, wurden im Laufe eines Jahres ca. 39 % der ausgesetzten Fische wieder gefangen, also ebenso viel wie bei den allgemeinen Markierungsversuchen. Bei dem zweiten Verpflanzungsversuch, der vor Tranekær auf Langeland an demselben Tage stattfand, wurden dagegen nur 8 % der ausgesetzten Individuen im Laufe eines Jahres wiedergefangen.

Im südwestlichen Kattegat ist die Prozentzahl der wiedergefangenen markierten Fische eine ähnliche wie im Grossen Belt, jedoch eher ein wenig grösser. Bei dem vor Djursland im April 1907 und April 1909 ausgeführten, allgemeinen Markierungsversuch war die Prozentzahl der wieder gefangenen markierten Fische im Laufe eines Jahres bezw. 30,0 % und 54,5 %. Bei ein paar vor Djursland im April 1909 vorgenommenen Verpflanzungsversuchen war die Prozentzahl der wiedergefangenen Individuen 41,5 und 36,0. —

In der eigentlichen Ostsee, östlich von der Gedser-Darsser Linie wird die Fischerei nach Schollen viel weniger intensiv als in der Beltsee betrieben. Bei einem im März 1907 zwischen Falster und Rügen ausgeführten Versuch wurden im Laufe eines Jahres nur 10 % der ausgesetzten Fische wiedergefangen. —

Nachdem mehr als ein Jahr verlaufen ist, erhält man in der Regel verhältnismässig wenige Mitteilungen über den Fang markierter Fische von den betreffenden Versuchen. (S. Tab. 28). Der Grund ist wahrscheinlich im wesentlichen der, dass verhältnismässig viele Fische ihr Zeichen verlieren, indem sich dieses nach und nach aus dem Körper zieht und zwar durch den Zwischenraum zwischen den Strahlenträgern. Besonders verlieren viele der kleinen Fische auf diese Weise ihr Zeichen. Weiterhin muss man bedenken, dass nicht alle Fischer willens sind Mitteilungen über markierte Schollen einzusenden.

Bei den deutschen Markierungsversuchen in der westlichen Ostsee ist eine wenigstens ebenso hohe Prozentzahl wie bei dem dänischen Versuch südwestlich von Bagenkop wieder gefangen. Heincke teilt mit, dass von 500 deutscherseits markierten Schollen und Flundern in der westlichen Ostsee schon im Laufe des ersten Jahres nach der Aussetzung[1]) ca. 44 % wiedergefangen wurden.

Tabelle 29 giebt eine Übersicht über die Grösse der ausgesetzten Fische bei den früher erwähnten dänischen Markierungs- und Verpflanzungsversuchen, und über die Anzahl von Individuen jeder Grössenstufe, von welchen man weiss, dass sie bis zum 30. April 1911 wiedergefangen waren. Bei den allgemeinen Markierungsversuchen wurden 370 Individuen von 20—24 cm. Länge (untermassige Fische in Dänemark) und 298 Individuen von 25—42 cm. Länge ausgesetzt. Von den Individuen der ersten Gruppe wurden 114 oder 30,8 % wiedergefangen und von der letzten Gruppe 126 Individuen oder 42,3 %. Bei den Verpflanzungsversuchen wurden im ganzen 280 Individuen von 21—24 cm. Länge und 220 Individuen von 25—30 cm. Länge ausgesetzt. Die Anzahl der wiedergefangenen Individuen war bezw. 90 und 92 oder 32,1 und 41,8 %. Der kleinere Prozentsatz wiedergefangener Individuen für die untermassigen Fische rührt wahrscheinlich daher, dass die kleinen Fische ihr Zeichen leichter verlieren als die grösseren. Möglicherweise haben auch einige der kleinen Fische durch die Maschen der Netze schlüpfen können.

[1]) Die Beteiligung Deutschlands an der internationalen Meeresforschung IV/V Jahresbericht. Berlin 1908.

INHALTVERZEICHNIS.

Pag.

I. Ueber das Wachstum der Scholle in der Beltsee 3
A. Ueber das Wachstum der Scholle in der Beltsee nach Altersbestimmungen des Fisches 3
1. Ueber das Wachstum der Scholle im ersten Lebensjahr 4
2. Ueber das Wachstum der Scholle nach ihrem ersten Lebensjahr 5
3. Ueber die Grösse der reifen und unreifen Schollen an verschiedenen Orten der Beltsee 33
B. Ueber das Wachstum markierter Schollen in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee 36
1. Die Markierungsmethode 36
2. Das Wachstum der markierten, am Fangort ausgesetzten Schollen 37
3. Das Wachstum bei Schollen, die in der Aalbækbucht im nördlichen Kattegat gefangen und nach dem Grossen Belt verpflanzt wurden 42
4. Das Wachstum von Schollen, die im südöstlichen Teil der Nordsee gefangen und nach der Kieler Bucht verpflanzt wurden .....
II. Ueber die Wanderungen der Scholle in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee 44
1. Ueber die Wanderungen der in der Beltsee einheimischen Schollen 44
a. Die Wanderungen der Scholle gegen die Küste und von der Küste in das tiefere Wasser 44
b. Grössere Wanderungen der Schollen 48
2. Die Wanderungen der verpflanzten Schollen 52
III. Ueber die Prozentzahl der wiedergefangenen markierten Schollen, die in der Beltsee und den angrenzenden Teilen des Kattegats und der Ostsee ausgesetzt sind 54

UEBER DEN GEGENWAERTIGEN STAND UNSERER KENNTNIS VON DEN RASSEN DER WICHTIGSTEN NUTZFISCHE

VON

Dr. H. C. Redeke

I

ALLGEMEINER TEIL

ERSTES KAPITEL

Einleitende Bemerkungen

Die praktisch-wissenschaftlichen Untersuchungen im Dienste der Fischerei haben zu einer so gründlichen Kenntnis von den Lebensverhältnissen und Lebensweise der das Meer bewohnenden Nutztiere geführt, wie wir sie von keiner anderen Tiergruppe, mit Ausnahme vielleicht von einigen Insekten und tierischen Krankheitserregern, besitzen.

Nicht nur sind bei den meisten Arten die Fortpflanzungs- und Nahrungsverhältnisse genau bekannt, sondern auch über das Wachstum und die Wanderungen von vielen Fischen haben sich unsere Kenntnisse, dank den Forschungen der letztverflossenen zehn bis zwanzig Jahre, in vorher ungeahnter Weise vermehrt.

Ich brauche hier nur zu erinnern an die zahlreichen Untersuchungen über die Verbreitung der Eier und Larven der Gadiden und Pleuronectiden, zweier Familien, welche die wichtigsten Nutzfische des nordatlantischen Gebiets enthalten, an die Entdeckung der Larven des Aals und ihrer Aufenthaltsorte und an die vielen Arbeiten mehr morphologischen Inhalts, welche uns über die Ontogenie und Metamorphose fast sämtlicher wichtigeren Fischarten belehrt haben.

Ueber das Wachstum und die Wanderungen der Fische liegen ebenfalls äusserst wertvolle und detaillierte Untersuchungen vor. Hierher gehören in erster Linie die Altersbestimmungen bei den Pleuronectiden, Gadiden und Clupeiden wo das periodische Wachstum einzelner Organe (Otolithen, Schuppen und anderer Skeletteile) uns in den Stand setzt das Alter der einzelnen Individuen in den meisten Fällen mit Bestimmtheit auf ein Jahr genau fest zu stellen. Auch die Wanderungen kennen wir jetzt durch die Markierungsversuche bei vielen Arten wenigstens in den Hauptzügen und wissen, dass dieselben zum Teil durch den Fortpflanzungstrieb verursacht werden, zum anderen Teil jedoch mit den Nahrungsverhältnissen zusammenhängen.

Ueberblickt man die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen, so ergibt sich für jeden einzelnen Fall, dass der Lebenszyklus der daraufhin untersuchten Fische innerhalb eines bestimmten Meeresabschnitts sich abspielt und dabei eine jährliche Periodizität zeigt. Mit anderen Worten: Fortpflanzung, Nahrung, Wachstum, Wanderungen finden an verschiedenen Stellen eines grösseren oder kleineren, mehr oder weniger scharf abgegrenzten Gebiets statt und jedes Jahr wird in diesem Wohngebiet eine neue Generation geboren, welche nachwachsend den Platz der vorigen einnimmt.

Dieser periodische Lebensgang lässt sich bei vielen Fischen verhältnismässig leicht demonstrieren. So zum Beispiel bei den Schollen der südlichen Nordsee. Bekanntlich werden

dieselben im Winter geboren und zwar in grösster Menge auf dem wichtigen Schollenlaichplatz am Eingang des Englischen Kanals. Die sich entwickelnden Eier, sowie die jungen Larven werden von dem, aus dem Kanal in die Nordsee eindringenden, atlantischen Strom in nördliche Richtung vertrieben. In dem planktonischen Stadium findet die Metamorphose statt und während derselben wandern die Larven dem flachen Sandstrande zu. Hier in der Strandregion wachsen die jungen Schollen heran bis zum Ende ihres ersten Lebensjahres, indem sie, wenn die Temperatur des Wassers im Herbst allmählich sinkt, nach und nach aus der ganz flachen Strandzone in etwas tieferes und nun wärmeres Wasser ziehen, sodass jene Zone so zu sagen im nächsten Frühjahr wieder bereit ist, die neue Schollengeneration zu empfangen. Wie aus vielen Beobachtungen mit Bestimmtheit hervorgeht, gelangen die Schollen mit von Jahr zu Jahr zunehmendem Alter und Grösse schrittweise weiter in die offene See hinaus, bis sie schliesslich laichreif geworden sind und sich von der Zeit an im Allgemeinen an den tiefsten Stellen des ganzen Gebiets aufhalten, bis sie gefangen werden oder sterben. Zwar gestaltet sich das Leben der gesamten Schollenbevölkerung nicht so schematisch wie hier angegeben wurde (unter anderem wird die seewärts gerichtete Wanderung manchmal von wieder landwärts gerichteten, gleichsam eingeschobenen Bewegungen unterbrochen), aber im Grossen und Ganzen ist ein jährlicher Rythmus in den Lebenserscheinungen dieser Fische innerhalb eines ziemlich scharf umgrenzten Gebiets unverkennbar.

Ein zweites Beispiel, den heimischen Verhältnissen entnommen, liefern uns die Heringe der Zuiderzee. Wie schon vor vielen Jahren von Hoek (51) gezeigt wurde, handelt es sich hier um einen Hering, welcher im Frühjahr in die Zuiderzee zieht, um dort im brackischen Wasser zu laichen. Die aus den Eiern sich entwickelnde Brut wächst in ihrem ersten Lebensjahr in dem warmen und nahrungsreichen Wasser schnell heran und wandert im Herbst, wenn die Temperatur allmählich sinkt, nach und nach in die Nordsee, wo das Wasser nun wärmer ist. Dort halten sich die jungen Fische in der Nähe der Küste auf, wachsen heran, bis sie laichreif sind, und kehren dann in die Zuiderzee zurück, um dort für eine Nachkommenschaft zu sorgen.

Diese Beispiele könnten selbstverständlich durch viele andere vermehrt werden: sie zeigen aber, wie ich glaube genügend, wie bei gewissen Fischarten die gesamten Lebenserscheinungen innerhalb eines bestimmten, mehr oder weniger ausgedehnten Gebiets, und zwar mit einer jährlichen Wiederholung in den aufeinanderfolgenden Generationen, sich abspielen.

Eine nähere Betrachtung ergibt nun die überaus wichtige Tatsache, dass die genannten Lebenserscheinungen durchaus den in dem Wohngebiet herrschenden, jedoch örtlich und zeitlich wechselnden Lebenserscheinungen angepasst sind, dass heisst, sofern sie nicht in der Natur der Tiere selbst begründet sind, als das Produkt äusserer (oekologischer) Faktoren aufgefasst werden können. So befindet sich der gesamte Bestand an Tieren (und Pflanzen) eines solchen Lebensbezirkes, wie wir es heutzutage kennen, gleichsam in einem Gleichgewichtszustand, etwa in der Weise, wie wir uns das Gleichgewicht in einer äusserst komplizierten Salzlösung vorstellen müssen.

Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass Individuen einer und derselben Art, um uns auf die Fische zu beschränken, einer und derselben Fischspezies, innerhalb ihres Lebensbezirkes einander sehr ähnlich sind, dass jedoch die Individuengemeinschaften gleicher Art, welche verschiedene Lebensbezirke bewohnen, unter einander morphologische Differenzen aufweisen.

Man ist gewohnt, solche verschiedenen Individuengemeinschaften als „Rassen“ oder „lokale Rassen“ zu bezeichnen, nennt sie jedoch auch Varietäten, Lokalformen, Modifikationen, Stämme oder Familien.

Die Aufgabe der vorliegenden Abhandlung ist es nun, an der Hand der veröffentlichten Literatur zu erörtern, was bis jetzt von der Existenz solcher lokalen Rassen bei unseren Nutzfischen bekannt geworden ist. Es erscheint praktisch, diesen Bericht in zwei Abschnitte zu teilen, von welchen der erste (vorliegende) Abschnitt als allgemeiner Teil einen Ueberblick über die gesamte Literatur über Fischrassen, sowie ein Kapitel über die Methodik der Rassenuntersuchungen enthält, während der zweite, noch nicht abgeschlossene, spezielle Teil eine kritische Erörterung über die Ergebnisse der Rassenuntersuchungen bei den in fischereilicher Hinsicht wichtigsten Arten der Nordsee in systematischer Folge bringen wird.

Ehe ich jedoch weiter gehe, ist es meines Erachtens zweckmässig, zunächst etwas eingehender die Frage zu erörtern, was man eigentlich unter einer „Rasse“ zu verstehen hat, und zweitens möglichst kurz und klar dar zu legen, welches die Bedeutung solcher Rassenuntersuchungen für die praktische Fischerei ist.

Wenn wir zunächst versuchen, uns darüber klar zu werden, was man bei den im Meere lebenden Fischen unter einer Rasse zu verstehen hat, so ist vor allen Dinge im Auge zu behalten, dass es sich bei Rassenuntersuchungen in erster Linie um die Beschreibung eines Zustandes, und nicht um die eines Geschehens handelt. Für die praktische Fischerei ist es hauptsächlich von Bedeutung zu wissen, dass es Rassen gibt und die Methoden zu kennen, sie zu unterscheiden. Wie solche Rassen entstanden sind, eventuell noch entstehen, ist eine Frage, welche vorwiegend vom deszendenztheoretischen Standpunkt Interesse hat und daher eigentlich ausserhalb des Rahmens dieses Berichts fällt. Ausserdem ist von dem Entstehen der Rassen fast noch garnichts bekannt, so dass wir uns im besten Fall mit einem Hinweis auf die mögliche oder wahrscheinliche Art der Entstehung zu begnügen haben.

Die beste und, wie ich glaube, am meisten mit den natürlichen Verhältnissen übereinstimmende Definition von Fischrassen ist die, welche Heincke (48) in seiner klassischen aber bis jetzt leider noch nicht vollendeten „Naturgeschichte des Herings“ gegeben hat.

Heincke versteht unter Rasse (Familie oder Stamm, wie er sie lieber nennt) „eine Gruppe von Individuen, die an demselben Orte unter gleichen Bedingungen in gleichen Gewohnheiten leben und durch unmittelbare Kreuzung und Zeugung in engster Blutverwandtschaft stehen“.

Es ist klar, dass der Begriff „Ort“ in obenstehender Definition sich deckt mit dem etwas weiteren Begriff „Wohngebiet“ oder „Lebensbezirk“ in der oben von mir gegebenen Bedeutung, ungeachtet der Tatsache, dass innerhalb eines Lebensbezirkes mehr als eine Rasse derselben Art sich aufhalten kann, zum Beispiel in dem gar nicht seltenen Fall, wo die Lebensbezirke zweier verschiedenen Rassen sich teilweise überkreuzen.

Die Rasse oder die Lokalform, Stamm, Familie, wie man sie nennen will, ist nun die erste Gruppe des natürlichen Systems, die in der Natur wirklich vorhandene Individuengemeinschaft erster Ordnung, welche sowohl morphologisch wie physiologisch gleich gut definiert werden kann. Mit Heincke's Worten: „Morphologisch sind die einzelnen Individuen einer Familie nur die zufälligen Gestaltungen eines idealen Typus, nämlich des

Mittels aller Individuen. Diese zufälligen Gestaltungen des idealen Typus folgen in ihrer Formbildung denselben Gesetzen wie die Beobachtungsfehler bei Messungen oder wie die einzelnen Würfe beim Würfelspiel und sind damit der mathematischen Behandlung zugänglich. Kein Individuum einer Familie ist dem anderen gleich, sondern ist in jeder einzelnen Eigenschaft von ihm verschieden. Alle Individuen aber weichen in der Vereinigung aller ihrer Eigenschaften, als „Ganze" genommen, gleich stark von dem idealen Typus der Familie ab. Sie sind die Permutationen derselben Reihe von Abweichungen in den einzelnen Eigenschaften."

Das Vorstehende bedarf vielleicht einiger Erläuterung. Ausgangspunkt für die von Heincke gegebene Definition, ja man kann sagen für das Studium der Rassen überhaupt, ist der heutzutage fast wie eine Banalität klingende bekannte Ausspruch Darwins, dass keine zwei Individuen einer nämlichen Art einander gleich sind. Das gleiche gilt für die Individuen einer Rasse; sie sind verschieden in allen Teilen ihres Körpers und auf allen Stufen ihrer Entwicklung. Scheinbar ist diese Ungleichheit eine unregelmässige, gesetzlose; bei näherer Betrachtung ergibt sich jedoch, dass die Ungleichheit sämtlicher Merkmale (und am deutlichsten zeigt es sich bei solchen Merkmalen, welche sich in Mass oder Zahl ausdrücken lassen und somit der statistischen Behandlung zugängig sind), einer bestimmten Regel folgt, welche ungefähr kurz in diese Worte formuliert werden kann: die einzelnen Merkmale (Körperlänge, Wirbelzahl, Gewicht der Geschlechtsdrüsen, Durchmesser der Eier u. s. w.) weichen sämtlich in einem oder anderen Sinn ab von einem Mittelwert und zwar nach einem Gesetz, welches besagt, dass die Häufigkeit einer Abweichung eine bestimme Funktion ihrer Grösse ist. Die gesetzmässige Ungleichheit gleichartiger Merkmale ist es, was man individuelle Variabilität (auch graduelle oder fluktuierende Variabilität) zu nennen pflegt, und die Gruppierung der Einzelabweichungen um das Mittel unterliegt im Allgemeinen denjenigen Gesetzen, welche die Grundlage der Theorie der Kollektivgegenstände, oder der sogenannten Kollektivmasslehre (Fechner, 39, Lipps, 63) bilden, welche auf einer Verallgemeinerung der Wahrscheinlichkeitslehre oder der Theorie vom Zufall beruht. Hiervon indessen wird, so weit es zum richtigen Verständnis der Untersuchungen über unsere Fischrassen notwendig ist, eingehender im dritten Kapitel die Rede sein.

Die individuelle Variabilität ist also der Ausdruck einer gegebenen, in der Natur vorhandenen Ungleichheit gleichartiger Individuen, oder wie Heincke es so treffend sagt: „die individuelle Variabilität ist kein Vorgang, sondern ein Zustand".

Das Studium dieser individuellen Variabilität ist nun deshalb für die uns hier beschäftigenden Fragen unerlässlich, weil es uns die Mittel zur genauen Beschreibung und Unterscheidung der verschiedenen Fischrassen verschafft (näheres hierüber im dritten Kapitel).

Wir verstehen nun, wie die oben gegebene Definition, die einzelnen Individuen einer Familie seien die zufälligen Gestaltungen eines idealen Typus, nämlich des Mittels aller Individuen, aufzufassen ist. Zufällig heisst hier nicht gesetzlos; jedes einzelne Individuum einer Rasse ist die unter den jedesmal gegebenen Lebens- und Entwicklungsbedingungen naturnotwendige Gestaltung. Individuell im biologischen Sinne ist daher dasselbe wie zufällig im mathematischen.

Von grösster Wichtigkeit ist ferner der oben mitgeteilte, zuerst von Heincke begründete Satz, dass alle Individuen einer Rasse in der Vereinigung aller ihrer Eigen-

schaften gleich stark vom idealen Typus abweichen. Er lehrt, dass alle Individuen einer Rasse, trotzdem sie morphologisch alle von einander verschieden sind, doch in ihrer Abweichung vom idealen Typus der Rasse einander gleich sind. Der ideale Typus drückt die vollkommene Anpassung an die aller zufälligen Variationen entkleideten Lebensbedingungen im Wohngebiet aus; die einzelnen Individuen sind daher diesen Verhältnissen gleich gut und zugleich möglichst gut angespasst. Dieser Satz widerspricht der weitverbreiteten Auffassung, wonach stets gewisse Individuen den Lebensbedingungen besser angepasst seien als andere. Dieselbe scheint nur richtig, solange man nur einzelne Merkmale des Individuums und diese für sich betrachtet. Die einzelne Eigenschaft entscheidet jedoch nichts: als Ganzes genommen ist jedes Individuum (von krankhaften Erscheinungen abgesehen) dem Milieu gleich gut angepasst. Von der Wirkung irgend einer sogenannten natürlichen Zuchtwahl kann deshalb nicht die Rede sein.

Obgleich diese überraschende und meiner Ansicht nach weittragendste von HEINCKE's Entdeckungen namentlich für die Frage nach der Entstehung der Rassen von Wichtigkeit ist, und somit auch für die der Arten[1], so darf sie hier nicht unerwähnt bleiben, weil sie uns zeigt, was wir zu verstehen haben unter der obengenannten Anpassung an die Lebensbedingungen.

Wie im einzelnen die Anpassungserscheinungen zu Stande kommen, darüber wissen wir indessen noch recht wenig. Wir berühren hiermit die physiologische Seite eines Problems, welches zwar zu den interessantesten auf dem Gebiet der marinen Biologie gehört, worüber jedoch noch recht wenig exakte Untersuchungen und namentlich Experimente vorliegen.

Es sei hier nur beiläufig erinnert an die Versuche JORDANS (58, 59), die Zahl der Wirbel der Fische mit der Temperatur des Wassers in Beziehung zu bringen. Er wies nach, dass tropische Gattungen und Arten, besonders Strandformen, weniger zahlreiche Wirbel haben als nördliche und Tiefseefische. Da im allgemeinen die mehr spezialisierten Formen eine geringere Wirbelzahl aufweisen, scheint ihm die Reduktion der Zahl als ein Fortschritt in der Anpassung an das Fischleben! Mir scheint damit indessen nicht viel gesagt zu sein, namentlich nicht, weil wir uns bis jetzt noch keine Vorstellung davon machen können, wie im einzelnen die Temperatur einen reduzierenden Einfluss auf die Bildung der Wirbel haben kann. Experimentelle Untersuchungen über diesen Gegenstand liegen, so weit mir bekannt ist, jedoch bis jetzt nicht vor. Zu den ersten Versuchen in dieser Richtung gehören die Untersuchungen RAUBER's (77) über den Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung der Eier einiger Süsswasserfische, sowie zahlreiche Untersuchungen über den Einfluss äusserer Bedingungen auf die Entwicklung und Formgestaltung niederer Tiere und Pflanzen. Eine zusammenfassende Uebersicht der diesbezüglichen Daten findet man in den Lehrbüchern von DAVENPORT (17), MORGAN (72), und GOLDSCHMIDT (42), um nur einige der mehr rezenten Zusammenstellungen zu erwähnen.

Es scheint mir hier am Platze, im Anschluss an die obenstehenden Ausführungen, auch die Auffassungen anderer Forscher über die Rassenfrage, insofern sie für uns von Bedeutung sind, kurz zu erörtern.

[1] Die hier nur kurz angedeutete Auffassung ist, wie leicht ersichtlich, in vollkommener Uebereinstimmung mit der Ansicht der neueren Deszendenztheoretiker, dass nämlich die sog. individuelle Variabilität nichts neues schaffen kann, sodass die Arten auf andere Weise als durch die natürliche Auslese entstanden sein müssen.

Da ist in erster Linie zu bemerken, dass HEINCKE (43, 45) selbst ursprünglich den Namen „Varietäten“ für seine Rassen gebraucht hat, und auch in seinem Hauptwerk häufig diesen Namen in synonymer Bedeutung mit Rasse oder Lokalform anwendet. Ich bin jedoch der Meinung, dass es praktisch ist, das Wort „Varietät“ nur zu gebrauchen für solche Fälle, wo eine Gruppe von Individuen von anderen, übrigens gleichartigen Individuen durch den Verlust von oder Neubildung in einem einzigen Merkmal sich unterscheidet. Solche Merkmalsverluste kommen in der Natur häufig zur Beobachtung; ich nenne als Beispiele hier nur den Verlust des Farbstoffes bei Plattfischen, oder den Rückgang in der Bedornung bei vielen stacheligen Arten. Namentlich auf botanischem Gebiet sind verschiedene derartiger Varietäten bekannt: Verlust der Behaarung, der Randblüten bei Compositen, der Stärke in Zuckererbsen u. s. w. Man nennt nach der Mutationstheorie solche Varietäten „retrogressive“ und auch Beispiele von positiver Abänderung sind bekannt. In allen diesen Fällen handelt es sich aber um den Verlust schon vorhandener Merkmale oder das Neuauftreten von Eigenschaften, welche in anderen Arten bereits vorhanden sind. Hierdurch unterscheiden sich, wie dies von HUGO DE VRIES (87, 88) sehr eingehend erörtert und scharf definiert wird, die Varietäten von den systematischen Einheiten erster Ordnung in der Pflanzenwelt, welche von ihm mit Vorliebe „elementäre Arten“ genannt werden.

Unwillkürlich drängt sich hier die Frage auf, wie sich unsere Rassen, welche ja auch, wie oben ausgeführt wurde, als die systematischen Gruppen ersten Ranges angesehen werden müssen, zu den elementaren Arten in der Pflanzenwelt verhalten, und die Möglichkeit scheint mir nicht ausgeschlossen, dass wir hier eine Frage berühren, welche mit dem fundamentalsten Unterschiede zwischen pflanzlichen und tierischen Organismen zusammenhängt. Es liegt indessen ausserhalb des Rahmens dieses Berichts auf diese Frage näher einzugehen, um so mehr, als die Beantwortung derselben erst dann möglich ist, wenn wir über das Entstehen der Lokalformen im Meere mindestens eben so gut unterrichtet sind, wie über die Entstehungsweise der elementaren Pflanzenarten, welche bekanntlich als „Mutation“ angedeutet und von HUGO DE VRIES und seiner Schule eingehend untersucht wird.

Soviel steht indessen meines Erachtens fest, dass, was man heutzutage unter Varietäten zu verstehen hat, etwas ganz anderes ist, als die elementären Individuen-Komplexe der Fische, welche wir Rassen zu nennen pflegen.

Nach der hier vertretenen Auffassung ist es indessen noch unsicher, ob auch solche abweichenden Formen, wie der bekannte Relicte *Cottus quadricornis* aus den schwedischen Seen, sowie die von LÖNNBERG (65) zuerst beschriebene Zwischenform aus dem Mälar-See als Rassen zu betrachten sind. Die letztere steht in viele Hinsicht zwischen der baltischen und der typischen lakustren Form, nähert sich jedoch, obgleich einen See bewohnend, in den Körperdimensionen mehr der marinen Form und besitzt übrigens auch Merkmale, welche nur ihr zukommen.

Inwiefern wir es hier tatsächlich mit verschiedenen Rassen zu tun haben, kann jedoch nur mit Hilfe der Variationsstatistik festgestellt werden; und gerade in Fällen wie den vorliegenden, wo die natürlichen Existenzbedingungen verhältnismässig leicht studiert werden können, wäre eine solche Untersuchung von grösster Wichtigkeit.

Im Uebrigen zeigt dies Beispiel schon einigermassen, wie allmählich der Uebergang zwischen natürlichen und sogenannten abnormen Verhältnissen ist. Und das nämliche

gilt von den überaus zahlreichen, sogenannten „Farbenvariationen“ bei den Fischen. Von vielen Forschern, man vergleiche namentlich die zusammenfassenden Arbeiten Bateson's (3, 4, 5), wurden Fälle von abnormer Färbung verschiedener Fischarten beschrieben, welche teilweise (wie z. B. unter den Pleuronectiden häufig beobachtet wird) in einer Pigmentierung der normalerweise ungefärbten Seite bestehen (Ambikoloration) oder auf dem mehr oder weniger vollständigen Verschwinden des Farbstoffs auf der normalerweise dunklen Seite, teilweise auf der ungewöhnlich starken Ausbildung der Körperfarbe oder einem nahezu gänzlichen Verschwinden gewisser Pigmentbildungen beruhen. Zum grössten Teil gehören die hier genannten Abweichungen in das Gebiet der retrogressiven resp. progressiven Varietäten, zeigen aber auf der anderen Seite auch schon einigermassen, wie notwendig es ist, die Begriffe Rasse und Varietät vom teratologischen oder sogar pathologischen Gebiete fern zu halten.

Und es scheint mir deshalb wenig nachahmungswert, wenn z. B. Bateson (5) in seinem übrigens ausgezeichneten Buche, wo er die bei verschiedenen Fischen vorkommende Abweichung, welche als „Mopskopf“ (bull-dog head) bekannt ist, beschreibt und von einer „local race having this singular character“ spricht. Dergleiche Monstrositäten gehören meines Erachtens zu den krankhaften Erscheinungen und nicht in das Bereich der „normalen“ Verhältnisse, wie wir ihnen in der Natur begegnen.

Hier wäre auch die merkwürdige Erscheinung der Verdoppelung gewisser Organe (repetition of parts) zu erwähnen, wie sie von Bateson (1, 2, 5) u. A. bei Clupea pilchardus beschrieben wurde und welche darin besteht, dass manchmal auf der rechten oder linken Seite die Zahl der Schuppen verdoppelt oder nahezu verdoppelt erscheint. Obgleich über die Entstehung dergleicher Abnormitäten bis jetzt noch nichts bekannt ist, scheint es mir sehr wohl möglich dass ihr Studium auch zur Lösung der Rassenfrage unter den Fischen beitragen kann.

Als direkt pathologisch sind schliesslich die von Cobbold (13) u. A. beschriebenen Deformitäten vom Dorsch aufzufassen, welche „lord-fish“ (*Gadus macrocephalus* sic! *Morrhua macrocephala* Day (19)) genannt werden und auf die Verschmelzung einer grösseren Zahl von Wirbeln zurückzuführen sind.

Neuerdings ist von Duncker (32), der sich bekanntlich gleichfalls durch zahlreiche exacte Untersuchungen über Fischrassen verdient gemacht hat, vorgeschlagen, die Lokalformen oder Rassen mit den Namen „Modifikationen“ zu bezeichnen. Dieser Name, welcher von Naegeli herrührt, entstammt, ebenso wie der Begriff Varietät, der Botanik.

Nach Naegeli (73) werden die Modifikationen „durch verschiedene äussere Einflüsse, durch Nahrung, Klima, Reize hervorgebracht und sind vorzugsweise Standorts-, Ernährungs- und krankhafte Modifikationen. — Sie bestehen in Erscheinungen, die am Individuum entstehen und wieder vergehen, oder, wenn sie ihm bis zu seinem Ende anhaften, doch nicht auf die Kinder übertragen werden. Kommen sie auch den Kindern zu, so ist dies nicht Folge der Vererbung, sondern weil sie in ihnen durch die nämlichen Ursachen wie in den Eltern erzeugt werden.“ (l. c. S. 263).

Und weiter heisst es: „Die Modifikation unterscheidet sich also dadurch von der Varietät und der Rasse, dass sie nicht erblich ist. Sie hat Bestand, solange sie sich unter den nämlichen äusseren Einflüssen befindet, weil diese Einflüsse in jeder Ontogenie wieder die nämlichen Merkmale hervorbringen. Es ist dies aber keine Constanz im naturwissenschaftlichen Sinne...“ (l. c. S. 264).

Duncker führt nun diese Definition noch etwas weiter aus. Bei Modifikation differieren, wie er sagt (l. c. S. 7), „alle Individuen einer Art, die unter einem bestimmten Komplex äusserer Bedingungen leben, von allen, die unter einem anderen derartigen Komplex existieren, in gleichem Sinn, wenn auch nicht in gleichem Mass". Ueber die Wirkungsweise modifikatorischer Bedingungen sind wir nicht unterrichtet. Es ist ebenso gut möglich, dass sie einen direkten Einfluss auf die Entwicklung des ihnen ausgesetzten individuellen Organismus ausüben (Alteration), als dass sie selektiv auf eine ihnen ausgesetzte Individuengemeinschaft wirken bei gegebener Variation der Merkmale. Ob alterative Modifikationen erblich sind, muss bis zur experimentellen Beantwortung der Frage dahin gestellt bleiben, selektive Modifikationen dagegen vererben sich, wie individuelle Varianten, selektiv.

„Die Modifikation einer unter neue Lebensbedingungen versetzten Individuengemeinschaft kann also auf alterativem oder selektivem Wege erfolgen." (l. c. S. 8).

Soweit Duncker. Ich glaube diese wenigen Zitate genügen, um zu zeigen, dass Duncker hier, wie ja häufig und von vielen Forschern geschieht, den Begriff Modifikation (ähnlich wie es mit dem Worte Varietät der Fall ist) in zweierlei Sinn durcheinander gebraucht, nämlich als Zustand und als Geschehen. Wenn er sagt, die Modifikation kann in der oder der Weise erfolgen, so meint er den Prozess der Abänderung. Vorher hat er aber über das Produkt dieser Abänderung gesprochen und dasselbe „Modifikation" genannt. Im ersten Falle denkt man an die in ihre Komponenten zerfallende Art. Wie wir oben jedoch gesehen haben, ist Art eine Fiktion, eine klassifikatorische Einheit oder Grösse, welche jedoch in der Natur als solche nicht existiert und mit der man beim Studium von Lokalformen gar nicht weiter kommt. Da der Name „Modifikation" also leicht zu Zweideutigkeiten Veranlassung geben kann, scheint er mir nicht sehr glücklich gewählt und gebe ich der alten Bezeichnung „Rasse" den Vorzug, umsomehr als Duncker schliesslich dasselbe meint wie Heincke.

Es mag scheinen, dass es unwichtig ist, wie man die Sachen nennt, aber gerade beim Studium solcher komplizierten Erscheinungen, wie die der Variabilität und Erblichheit, scheint mir eine möglichst einheitliche Nomenklatur vieles zur Erleichterung der Aufgaben beizutragen. Ich glaube indessen kaum, dass in Bezug auf diese Nomenklatur je Einigkeit zwischen den verschiedenen Autoren erreicht werden kann, wie ja de Vries (87) sich einmal ausgedrückt hat: „Nichts ist variabeler als die Bedeutung des Wortes Variabilität". (l. c. S. 32).

Wenn wir uns schliesslich noch die Frage vorlegen, welche Bedeutung die Rassenuntersuchungen für die Praxis haben, so kann ich mich hier kurz fassen, weil diese Frage in dem speziellen Abschnitt dieses Berichts, wenn wir die einzelnen Fischarten gesondert betrachten, für jeden Fall eingehender zu erörtern ist.

Ich beschränke mich deshalb hier mit dem Hinweis auf die wichtige Tatsache, dass es bei der Beurteilung von eventuellen Schonmassregeln in erster Linie von der Zusammensetzung des betreffenden Fischbestandes abhängt, wie weit solche Schonmassregeln ihre Wirksamkeit erstrecken können. Gibt es wirklich von einer Fischart verschiedene Rassen in irgend einem Meeresgebiet, so wird offenbar zu erwarten sein, dass Massregeln, welche zur Schonung des Bestandes in dem von einer Rasse bewohnten Teil getroffen werden, keinen Einfluss auf etwaige in anderen Gebieten lebende Lokalformen ausüben werden.

Eine möglichst genaue Kenntniss dieser Lokalformen, sowie der Ausdehnung ihrer Lebensbezirke ist daher eine Grundbedingung für die Beurteilung von eventuellen Schonmassregeln.

Ganz besonders ist dies der Fall, wenn, wie dies z. B. bei manchen Clupeiden beobachtet wird, innerhalb eines und desselben Meeresabschnittes die Repräsentanten zweier Rassen derselben Art neben einander vorkommen.

Dies wird bekanntlich häufig in Grenzgebieten beobachtet, und solche Immigrationen, wie z. B. von jungen Nordsee-Heringen in die Zuiderzee oder von jungen Schollen vom Skagerak nach dem Kattegat können nur durch Rassenstudien erwiesen werden. (cf. Redeke (80), Johansen (57)).

Endlich ist das Studium der Fischrassen auch deshalb von Wichtigkeit, weil es nur dadurch möglich sein wird, zu beurteilen, wie weit die manchmal sehr auseinandergehenden Angaben der Forscher über die Lebensgewohnheiten der Fische einem wirklichen Rassenunterschied oder nur mehr vorübergehenden, lokalen Einflüssen zuzuschreiben sind. Näheres hierüber siehe im zweiten Teil.

ZWEITES KAPITEL

Historischer Ueberblick

Schon vor mehr als einem halben Jahrhundert hat man versucht, die Variabilität der Artkennzeichen der Fische durch Untersuchung zahlreicher Exemplare festzustellen und es ist, soviel ich weiss, der russische Forscher Czernay (15) in Charkow der erste gewesen, der auf Grund zahlenmässiger Beobachtungen an verschiedenen Süsswasserfischen zu dem Schluss kam, dass zwei, selbst benachbarte Gegenden ziemlich bestimmte Variationen in den Artmerkmalen derselben Fischart aufweisen können.

Auch die Arbeit Fatio's (37) befasst sich hauptsächlich mit Süsswasserfischen. An verschiedenen Beispielen erläutert er einige Adaptationen an veränderten, teilweise gänzlich abnormalen Lebensbedingungen (erhöhte Temperaturen), sowie in Bezug auf die verschiedene Lebensweise (Art der Ernährung u. s. w.). Seine Angaben sind jedoch ganz allgemein gehalten und bezwecken, hauptsächlich zu betonen, dass es unzulässlich ist, solche modificierte Formen als besondere Arten zu beschreiben.

Die Ergebnisse seiner Beobachtungen und Reflexionen fasst er kurz in diesen Satz zusammen (l. c. S. 217): „Si un organe est trop rapidement modifié par une influence particulière préponderante pour que le reste de l'organisme puisse le suivre continuellement d'une manière equilibrée, il arrive fréquemment, ou que la progression de la variabilité doit s'arrêter sur cette première direction, ou que la variété en formation doit elle-même s'éteindre dans ces nouvelles conditions."

Und er fügt hinzu: „La nature, heureusement, n'est pas ainsi brusque que l'homme dans ses exigences, elle a eut et a encore bien du temps pour travailler."

Diese beiden Auszüge kennzeichnen den Charakter von Fatio's Ausführungen; durch das gänzliche Fehlen von zahlenmässigen Belegen für die Variabilität der von ihm untersuchten Formen stehen sie weit hinter der vorhererwähnten Arbeit Czernay's zurück.

Im Jahre 1879 erschien eine kleine Arbeit von dem französischen Marine-Leutenant TILLIER (84) über die Variabilität der Knurrhähne (*Trigla*-Arten) an der französischen Küste. Er untersuchte von den neun Arten, welche dort mehr oder weniger häufig sind, die nachstehenden, auch für die Nordsee-Fischerei wichtigen Spezies: *Trigla gurnardus*, *Tr. cuculus* und *Tr. hirundo*, ferner *Tr. lyra*, *Tr. lineata* und *Tr. lucerna* und zwar jedesmal (mit Ausnahme einiger selteneren Arten) 50 Individuen jeder Art. Von diesen bestimmte er verschiedene Körperdimensionen, die Strahlenzahl der Rücken- und Afterflossen, die Bewaffnung des Kopfes u. s. w.

Während die für die Nutzfische mitgeteilten Beobachtungen im zweiten Teil eingehender im Zusammenhang mit anderen Beobachtungen mitgeteilt werden, sei hier nur das allgemeine Ergebnis, zu dem TILLIER kommt, erwähnt.

Er fand, wie zu erwarten war, dass sämtliche von ihm untersuchten Merkmale, mit Ausnahme der Seitenlinie, welche man als „une des parties les plus fixes de tout l'organisme" betrachten kann, äusserst variabel sind. Dies gilt besonders von den oberflächlichen Kopfknochen, Dornen, Zähnen und Körnungen, welche bis zu einer ausgesprochenen Asymmetrie des Körpers führen können. Wichtig ist ferner seine Beobachtung, dass eine gewisse Korrelation zu bestehen scheint zwischen der Länge der Flossen und ihrer Strahlenzahl.

Obgleich der Autor selbst über das Vorhandensein von Rassen bei diesen Fischen gar nicht spricht, so sind doch, wie sich zeigen wird, seine Beobachtungen wertvoll als Vergleichsmaterial mit den in der Nordsee lebenden Formen.

Es seien hier, vollständigkeitshalber, noch zwei Arbeiten von DAY (20, 21) genannt, beide aus dem Anfang der 80er Jahre, und beide über Varietäten von Salmoniden. Ausser den Resultaten einiger Hybridizationsversuche, welche uns hier nicht interessieren, beschreibt DAY einige Abweichungen im Körperbau bei dem Lachs und der Forelle, welche nach ihm in Folge ungewöhnlicher Lebensweise entstanden sind. Er diskutiert die Frage, ob solche Abweichungen (wie z. B. der sogenannte „gillaroo-trout", eine Forelle, deren Magenwand infolge Muschelnahrung eine aussergewöhnlich dicke Muskularis bekommt), als Arten oder als Varietäten aufzufassen sind, bleibt jedoch die Antwort schuldig. Wie bekannt, wurden namentlich bei den Salmoniden viele „Varietäten" beschrieben; in wiefern es sich dabei jedoch um wirkliche Rassen handelt, ist bis jetzt noch unentschieden.

Ende der 70er und Anfang der 80er Jahre erschienen nun die beiden Teile von HEINCKE's grundlegendem Werk über die Rassen, oder, wie er sie damals nannte, die Varietäten des Herings (43, 45). Bekanntlich bezeichnen diese beiden Abhandlungen nicht allein, den Anfang einer neuen Periode in der Geschichte der Heringsforschung, sondern sie sind auch massgebend für das Studium der Fischrassen im allgemeinen gewesen, indem hier zum ersten Male eine wissenschaftliche Methode gegeben wird, die in der Natur vorkommenden Fischrassen zu erkennen und zu beschreiben.

Beim Hering war die Existenz verschiedener Rassen namentlich durch die Untersuchungen skandinavischer Forscher schon seit langer Zeit bekannt. Der Hering zerfällt in zahlreiche lokale Abarten oder Rassen „plures species, vel, si mavis varietates, locales constantes", wie sich NILLSON ausdrückte. Die Mehrzahl aller Forscher war damals mit ihm von dem Bestehen solcher Rassen überzeugt, aber keiner war im Stande, sie so gut zu unterscheiden und zu beschreiben, dass sie vor der wissenschaftlichen Kritik bestehen konnten. Die Ursache dieser Misserfolge lag in der „Unzulänglichkeit der Forschungsmittel, in erster Linie in der Unvollkommenheit, ja der völligen Unbrauchbarkeit der Methode

systematischer Beschreibung, die die zoologische Wissenschaft bis in die neueste Zeit hinein beherrscht hat und zum erheblichen Teile noch beherrscht.“ (HEINCKE, 48, S. 11).

Es würde zu weit führen, die verschiedenen Ansichten dieser älteren Forscher hier wieder zu geben. Das wichtigste wird später bei der eingehenden Behandlung der Heringsrassen erörtert werden, und übrigens vergleiche man die treffliche Schilderung, welche HEINCKE selbst in seinem Hauptwerke von den Anhängern und Gegnern der Rassentheorie gibt.

Hier sei nur erwähnt, dass unter den dänischen Forschern WINTHER (90) und namentlich PETERSEN (74) sich zu jener Zeit als entschiedene Gegner der Rassentheorie hervortaten. Allerdings wird von ihnen die Existenz lokaler Rassen beim Hering nicht geleugnet, aber diese Rassen sollten nur ein beschränktes Wohngebiet haben. Die unterscheidenden Merkmale sollen durchaus unbeständiger Natur sein und können durch Auswandern in ein anderes Gebiet leicht verwischt werden, — also ein direkter modifikatorischer Einfluss der Umgebung auf die Körperform. Ferner sollen die kleineren Küstenheringe die Jugendformen der grösseren und zur anderen Zeit laichenden See- oder Herbstheringe sein.

Es ist nun HEINCKE's Verdienst gewesen, unzweifelhaft festzustellen, dass es wirkliche, und soweit die Erfahrung reicht, konstante Lokalformen des Herings in der Natur gibt. Er fand eine neue Methode zur Beschreibung und Identifizierung seiner Rassen und kam auf Grund von Untersuchungen an einem überaus reichen Material zu der Ansicht, dass die wahren Unterschiede der Rassen nur erkennbar sind aus der charakteristischen Kombination gewisser Merkmale.

Zu diesem Ergebnisse kam HEINCKE auf dem Wege der Statistik und zwar nach dem Vorbilde der Anthropometrie. Anstatt weniger Individuen von bestimmten Fundorten, mussten möglichst viele Exemplare, welche jedesmal unter gleichen oder nahezu gleichen Umständen aufgewachsen waren, auf möglichst viele Merkmale untersucht werden. Diese Bedingungen sind am besten erfüllt in den sog. Laichschwärmen der Heringe, und diese bildeten auch gleichsam den Ausgangspunkt von HEINCKE's Rassenuntersuchungen.

Wie oben schon kurz erwähnt wurde, bildet das Studium der Merkmale-Kombinationen die Quintessenz der von HEINCKE befolgten Methode. Während er in seinen obenerwähnten Arbeiten sich vorwiegend mit der Aufstellung der Formel, wodurch die einzelnen Rassen sich von einander unterscheiden, beschäftigt hat, und es ihm gelang, die Existenz lokaler Rassen beim Hering und den verwandten Clupeiden zu bestimmen und die Rassen selbst zu diagnostizieren, hat er in seinem später erschienenen Hauptwerk (48) seine Methode der Rassenuntersuchungen unter Zuhülfenahme der Ergebnisse der Wahrscheinlichkeitsrechnung (eigentlich: Kollektivmasslehre) weiter ausgearbeitet und wesentlich verbessert.

Nur dadurch war es ihm möglich, seine Methode soweit auszubilden, dass sie ihn in den Stand setzte (was selbstverständlich von grosser praktischer Bedeutung ist), die Zugehörigkeit eines einzelnen gegebenen Individuums zu einer bestimmten Rasse fest zu stellen.

In der Kombination der Merkmale eines einzigen Individuums zeigt sich nämlich ein analoges Verhalten wie in den Beziehungen zwischen dem nämlichen Merkmal bei mehreren Individuen, und zwar in der Weise, dass die einzelnen Abweichungen der verschiedenen Merkmale vom Rassenmittel sich ungefähr so verhalten, wie die individuellen Abweichungen vom Mittelwert eines einzigen Merkmals. Oder wie ich mich früher einmal ausgedrückt

habe (79): „Alle Merkmale eines Individuums verhalten sich ähnlich wie alle Individuen in einem Merkmal". (l. c. S. 652).

Auf Grund mathematischer Betrachtungen, welche ich an dieser Stelle übergebe, gelangt HEINCKE schliesslich zu dem Resultat, dass irgend ein gegebenes Individuum zu derjenigen Rasse gehört, für die die Summe der Quadrate aller Abweichungen vom Rassenmittel (idealen Typus), das sog. mittlere Fehlerquadrat, ein Minimum ist. Hierdurch ist es nicht nur möglich die Rassen genau zu beschreiben, sondern auch jedes Individuum seiner Rasse nach zu bestimmen und damit auch eventuell die Fische auf ihren Wanderzügen zu verfolgen.

Allerdings sind dazu recht viele und mühsame Messungen nötig und es liegen bis jetzt wohl kaum von einer Fischart, ausser dem Hering, soviele Messungen vor, dass die Theorie auch praktisch anwendbar ist. Immerhin besitzen wir in der HEINCKE'schen Methode ein vorzügliches Mittel, um wenigstens diese erste und wichtigste Frage zu lösen: gehören irgend welche Individuengemeinschaften zu einer und derselben Lokalform oder sind es Repräsentanten verschiedener solcher Rassen? Was diese Methode bis jetzt schon auf dem Gebiete der Fischrassen geleistet hat, wird sich aus den Folgenden ergeben, wobei auch andere Arbeiten über die Variabilität der Fische Berücksichtigung finden werden.

Zunächst einiges über die Ergebnisse von HEINCKE's eigenen Untersuchungen, wobei jedoch wiederum nur das Wesentlichste hervorgehoben und für die Details auf den zweiten Teil dieses Berichts hingewiesen wird.

Die Rassen des Herings unterscheiden sich im Allgemeinen in denselben Merkmalen von einander, in denen die Spezies der Gattung Clupea von einander verschieden sind, und bewohnen jede ihr eigenes, mehr oder weniger scharf begrenztes Gebiet. Gewöhnlich sind physisch von einander getrennte Rassen, die also unter sehr verschiedenen äusseren Bedingungen leben, in gewissen Eigenschaften viel verschiedener als zusammenlebende. Sie können jedoch geographisch sehr nahe bei einander leben, wie z. B. der norwegische Frühjahrshering und der Strömling von Stockholm.

Die sämtlichen europäischen Heringsrassen zerfallen in zwei grosse Gruppen, welche sowohl im Bau, wie in ihrer Lebensweise von einander scharf getrennt erscheinen. Es sind dies die Herbst- oder Seeheringe und die Frühjahrs- oder Küstenheringe. Die ersteren sind Sommer- oder Herbstlaicher, die letzteren Winter- oder Frühlingslaicher.

Für die Heringe der Nord- und Ostsee ergiebt sich nun im spezielleren folgendes (REDEKE, 79, S. 656—657):

Die Seeheringe bewohnen das offene Meer von den Küsten Schottlands und Englands durch die ganze Nordsee, das Skagerrak, Kattegat und die westliche Ostsee, bis in einen breiten, allmählich sich zuspitzenden und verschwindenden Streifen in dem mittleren Teile der östlichen Ostsee. Alljährlich ziehen sie alle im Sommer oder Herbst von der offenen See her zum Laichen auf die sandigen oder steinigen Bänke, die in einiger Entfernung von der Küste aus der tieferen See aufsteigen, und laichen im Wasser von hohem Salzgehalt. Die Entwicklung der Brut dauert lange, znweilen sechs bis acht Monate. In ihren körperlichen Merkmalen zeigen die Herbstheringe auf der einen Seite erhebliche lokale Unterschiede, doch sind sie auf der anderen Seite durch gewisse übereinstimmende Eigentümlichkeiten in der Mischung jener Merkmale ausgezeichnet. Sie vereinigen z. B.

eine mittlere Zahl von Wirbeln (55.5 bis 56.5) mit einer hohen Zahl von Kielschuppen hinter den Bauchflossen (14.0—15.0). Der Kopf ist hoch und gedrungen und mehr oder weniger brachycephal, der Schwanz ist relativ kurz. Besonders charakteristisch ist die ausgesprochene Neigung, die Zahl der Strahlen in den Bauchflossen von 9 auf 8 zu verringern.

Die Küstenheringe bewohnen die Küstengewässer der gesamten Nord- und Ostsee bis in die innersten Winkel der letzteren. Sie laichen in der Regel im Frühjahr in unmittelbarer Nähe der Küste und dringen dabei häufig in brackische Buchten (Schley, Zuiderzee) oder in Flussmündungen ein. Die Brut braucht zu ihrer Entwicklung meistens nur drei bis vier Monate. In ihren körperlichen Merkmalen zeigen die Frühjahrsheringe noch grössere lokale Unterschiede als die einzelnen Rassen der Seeheringe — in der eigentümlichen Mischung der Rassencharaktere sind sie jedoch von der grossen Gruppe der letzteren deutlich unterschieden. So in der verhältnismässig geringen Zahl der Kielschuppen hinter den Bauchflossen, sowie in der schwachen Ausbildung dieser Schuppen. Die Zahl der Wirbel ist dabei im allgemeinen nicht geringer als bei den Seeheringen. Bezeichnend ist ferner die bisweilen stark ausgeprägte Dolichocephalie, der gedrungene, ja plumpe Körper, der lange Schwanz, sowie endlich das relativ seltene Vorkommen von acht Strahlen in den Bauchflossen.

Auch für den Sprott konnte Heincke die Existenz lokaler Rassen feststellen. Der Hauptunterschied zwischen diesen beiden Arten liegt in der Eigenschaft, dass der Sprott keine klebenden Eier hat, welche am Boden abgelegt werden, sondern planktonische Eier. Bastarde zwischen Hering und Sprott gibt es daher auch nicht, im Gegenteil es zeigt sich, dass zwei scheinbar sehr nahe stehende Lokalformen von Hering und Sprott auch in ihren körperlichen Merkmalen noch sehr viel mehr von einander verschieden sind, als die extremsten Rassen des Herings unter sich.

Wie oben schon kurz erwähnt wurde, ist es namentlich Petersen (74) gewesen, welcher auf Grund einer grossen Anzahl von Messungen nach der Heincke'schen Methode wenigstens für die dänische Gewässer zu der Ansicht kam, dass die Frühjahrsheringe nur die Jugendstadien der im nämlichen Gebiet wohnenden Herbstheringe sind. Er stützte sich dabei auf die wichtige Beobachtung, dass die Stellung der Flossen und des Afters Merkmale sind, welche für die Unterscheidung der Rassen von vorwiegender Bedeutung sind, die sich mit dem zunehmenden Alter ändern, indem dieselben um eine gewisse Strecke nach hinten rücken. Und da nun die von Heincke in erster Linie untersuchten grossen Herbstheringe die Flossen weiter nach hinten trugen als die kleineren Frühjahrsheringe, glaubt Petersen schliessen zu können, zwischen beiden gebe es nur Altersunterschiede anstatt Rassenunterschiede.

Es ist jedoch hervorzuheben, dass bei den Flossenstellungen des Herings zwei ganz verschiedene Erscheinungen neben einander bestehen. Denn zum ersten rücken bei allen Heringen mit zunehmender Körpergrösse die Flossen nach hinten. Dann aber tragen die Herbstheringe auf allen Grössenstufen im Durchschnitt die Flossen verhältnismässig weiter nach hinten als gleichgrosse Frühjahrsheringe. Hieraus wird man jedoch schliessen müssen, dass es eben Rassenunterschiede bei den Heringen gibt! Und weiter trifft die Behauptung Petersen's nicht zu, dass da, wo Frühjahrs- und Herbstheringe zusammen vorkommen, die ersteren immer die kleinsten sind, denn wie wir später sehen werden, ist an verschiedenen Orten das gerade Gegenteil der Fall.

Ist also PETERSEN, trotzdem er HEINCKE's Methode anwandte zu einem entgegengesetzten Schluss gekommen, vielleicht bloss, weil er ein nicht genügend umfangreiches Material untersuchte, so ist auf der anderen Seite der ausgezeichnete Heringsforscher LJUNGMAN (64) auf Grund seiner weitreichenden Kenntnisse von den Lebenserscheinungen des Herings und der gesamten älteren und neueren Literatur zu Ansichten über die verschiedenen an der schwedischen Küste vorkommenden Heringsrassen gelangt, welche sich durch HEINCKE's Untersuchungen als die richtigsten von allen vorher ausgesprochenen erwiesen haben.

Unter den entschiedenen Gegnern von HEINCKE's Ansichten über die Heringsrassen verdient schliesslich noch SMITT (83) genannt zu werden. Auch er leugnet die Existenz von Rassenunterschieden zwischen den Lokalformen des Herings nicht, meint aber, dass diese Unterschiede nicht konstant sind, und dass die Lokalformen selbst unter Umständen ihre Lebensbezirke verlassen und dahin wieder zurückkehren können. Nach ihm sind diese Lokalformen eigentlich nur „geographisch fixierte Altersstufen", in der Weise, dass die Rassen von geringeren Körperdimensionen auf einer niedrigen Entwicklungsstufe stehen bleiben und auf dieser sich fortpflanzen, während die anderen Rassen eine höhere Stufe der Ausbildung erreichen. Auch die Unterschiede in der Wirbelzahl glaubte SMITT als geographisch fixierte Altersunterschiede auffassen zu müssen, in der Weise, dass die Zahl der Wirbel (und der Kielschuppen) mit dem Alter zunimmt. Dies ist nun, wie seitdem aus vielen Untersuchungen hervorgegangen ist, wenigstens für die Wirbel nicht der Fall.

Zugleich mit den Heringsuntersuchungen hat HEINCKE auch andere Fische auf ihre Variabilität untersucht und darüber einige kleinere Abhandlungen veröffentlicht (44, 46, 47). Namentlich die Arbeit über die Gobiiden und Syngnathiden der Ostsee enthält wertvolle Beobachtungen zur Systematik dieser Fische.

In dem Abschnitt über die Gobiiden gibt HEINCKE ausführliche Beschreibungen der nachfolgenden Arten: *Gobius niger* L., *G. Ruthensparri* Euphr. und *G. minutus* L. Letztere Art zerfällt nach HEINCKE in zwei „Varietäten" oder Lokalformen, welche er *G. minutus major* und *G. minutus minor* nennt. Die letztere ist die Brackwasserform dieser Art, und wurde früher als eine besondere Spezies, *G. microps* Kr. betrachtet.

Ausser den Beschreibungen ist jeder Art auch eine nahezu vollständiges Literaturverzeichnis beigegeben, sowie eine eingehende Erörterung der Variabilität, welche innerhalb einzelner Arten sehr bedeutend ist. HEINCKE betont hier wiederum, wie verkehrt es ist, bei Untersuchungen, wie den vorliegenden, nur wenige Exemplare zu untersuchen; in der sehr verwirrten Nomenklatur wird auch hier „nur die rationelle Vergleichung Tausender von Individuen Klarheit bringen" (l. c. S. 304).

An einem typischen Beispiele zeigt HEINCKE auch, wie wichtig die sogenannte „Altersveränderlichkeit" ist, und zu welchen ungenauen Vorstellungen dieselbe führen kann. Bei *G. Ruthensparri* nämlich, der am wenigsten variabelen Art unter den *Gobiiden*, besitzt die erste Dorsalflosse in der Jugend zuerst 5, dann 6 Strahlen, und gleicht darin den beiden anderen Spezies. Erst später entwickelt sich der charakteristische 7. Strahl. Diese Zahl ist indessen variabel, sodass unter 208 Individuen acht Stück 8 Strahlen und drei Stück 6 Strahlen in der ersten Rückenflosse hatten.

In ähnlicher Weise unterscheidet sich die Brackwasserform des *G. minutus* von der Salzwasserform, indem nämlich die geringere Strahlenzahl in der II. Dorsale und Anale

(sowie die verschiedene Ausdehnung der Beschuppung) den Hauptunterschied zwischen den beiden Formen darstellen.

Von den *Syngnathiden* werden 5 Arten beschrieben, nämlich: *Siphonostoma typhle* L., *Syngnathus acus* L., *Nerophis aequoreus* L., *N. ophidion* L. und *N. lumbriciformis* Will.

Die erstgenannte ist eine äusserst variable Spezies, was schon aus ihrer weiten Verbreitung und häufigem Vorkommen an den meisten Orten geschlossen werden kann. Von verschiedenen Autoren sind denn auch unter anderen Namen mehrere „Arten" beschrieben worden (von Dumeril z. B. fünf), welche bei näherer Betrachtung jedoch alle als zu der Art *S. typhle* gehörig erscheinen. Die Ursache dieser Verwirrung liegt eben grösstenteils darin, dass kein Autor eine hinreichende Anzahl von Individuen untersucht hat, um die ausserordentliche Variabilität dieser Art an jedem einzelnen Orte ihres Vorkommens richtig erkennen und würdigen zu können.

Es fragt sich nun, ob es dennoch wirkliche Lokalformen dieser Art gibt. Diese Frage muss nach Heincke ohne Zweifel bejaht werden, doch reichte das ihm zur Verfügung stehende Material nicht aus, die wirkliche Form dieser Rassen zu erkennen. (Man vergleiche auch weiter unten die Ergebnisse der neuesten Untersuchungen Duncker's).

Auch die zweite von Heincke untersuchte Art ist sehr variabel, ja übertrifft in dieser Beziehung die erste. Heincke weist darauf hin, dass die von Nilsson als *S. rostellatus* beschriebene Art nur als die Jugendform des *S. acus* zu betrachten sei.

Von den drei übrigen Arten ist *N. ophidion* nicht so genau auf Variabilität untersucht worden, während die beiden anderen zur Zeit noch nicht in der Ostsee beobachtet waren und daher von Heincke auch nicht untersucht werden konnten.

In der Stichlings-Arbeit beschreibt Heincke (46) auf Grund seiner Beobachtungen an über 10.000 Stück *Gasterosteus aculeatus* von verschiedenen Örtlichkeiten, insbesondere der westlichen Ostsee und der benachbarten Flussgebiete, die verschiedenen Formen, in denen diese Art vorkommt, und sucht eine Erklärung zu geben für die von ihm aufgefundenen individuellen Variationen in der Strahlenzahl der Rückenstachel. Er kommt zu dem Schluss, dass die sog. Form *trachurus*, mit einer ununterbrochenen Reihe von Schuppenplatten vom Kopf bis zur Schwanzflosse, die Salzwasserform der Art *aculeatus* ist, und die Form *leiurus*, mit ganz glattem, nacktem Schwanze und nur wenigen Schuppenplatten am vordern Teil des Rumpfes, die Süsswasserform. Je weiter nach Norden desto grösser und stärker ist im Allgemeinen die Salzwasserform bewaffnet, und um so geringer ist der Prozentsatz der *leiurus* dazwischen. Je weiter südlich man kommt, desto mehr nimmt die Zahl der Schilder bei den *leiurus* ab. In Italien ist die Form *trachurus* noch nicht gefunden. Hierher auch Bonizzi (6), Boulenger (7).

In der *Cyprinoiden*-Arbeit (47) endlich verbreitet Heincke sich hauptsächlich über die bei diesen Fischen häufig vorkommenden Bastarde und hat namentlich eingehend die Variabilität in der Zahl der Zähne an den Schlundknochen untersucht. Für die Rassenfrage hat diese Abhandlung jedoch nur nebenbei Bedeutung[1].

Eine Zusammenstellung der bis dahin erhaltenen Resultate über die Rassen der Ostseefische findet sich in Moebius und Heincke's bekannter Monographie (68).

Bald nach dem Erscheinen von Heincke's Arbeiten wurde seine Methode mehr oder weniger zutreffend auch von anderen Forschern bei ihren Untersuchungen über Heringe und andere Fische angewandt.

[1] Über die Rassen gezüchteter Cyprinoiden, insbesondere Karpfen vergleiche man u. a. Hofer (54).

Da ist zunächst DUNCAN MATTHEWS (66, 67) zu nennen, der die Heringe der schottischen Küste in Bezug auf die Rassenfrage untersuchte. Doch ist die von ihm befolgte Methode leider nicht ganz einwandsfrei, da er zwar statistisch arbeitete, die Bedeutung der Variabilität, sowie was man unter einer „Rasse“ zu verstehen hat, ihm jedoch nicht ganz klar war. HEINCKE drückt dies treffend aus, indem er sagt, MATTHEWS verlange von guten Rassenunterschieden mehr als die Natur wirklich aufweisen kann. Er fand nämlich, das die von ihm untersuchten Dimensionen (sehr wichtige Merkmale, wie die Zahl der Kielschuppen und namentlich der Wirbel wurden von ihm an zu wenigen Exemplaren bestimmt, um daraus Schlüsse ziehen zu können) bei seinen Heringen bedeutend variierten, wobei jedoch die Mehrzahl ein mittleres und verhältnissmässig kleines Variationsgebiet einnimmt, welches er den "common ground of variation" nennt. MATTHEWS erwartet nun, dass die "common grounds" der Merkmale zweier Lokalformen völlig getrennt von einander sind, und da er tatsächlich fand, dass dieselben sich teilweise decken, kommt er zu dem Schluss, dass die schottischen Heringe keine erkennbaren Rassen bilden. Nur der Unterschied zwischen Sommer- und Winterheringen wird von ihm, sei es auch mit Vorbehalt und nur auf Grund einiger weniger Merkmale anerkannt.

Auf der anderen Seite liefern diese Untersuchungen jedoch einen glänzenden Beweis für die tatsächliche Existenz verschiedener Rassen beim Hering, denn die von ihm für die schottischen Heringe gefundenen Mittelwerte weichen nicht unbeträchtlich ab von denjenigen, welche HEINCKE bei seinen Ostseeheringen fand, was bei der gleichen Sorgfalt beider Forscher wohl nur auf die Verschiedenheit des Materials, in diesem Falle auf die verschiedenen Lokalformen zurückgeführt werden kann. Ueber einige von MATTHEWS speziellen Ergebnissen wird im zweiten Teil eingehender die Rede sein.

Der erste, welcher die HEINCKE'sche Methode in ihrer damaligen Form richtig aufgefasst und mit grossem Erfolg ebenfalls auf Heringe angewandt hat, war HOEK (51) in seiner Arbeit über die Fischerei in der Zuiderzee. HOEK wies nach, dass der Hering der Zuiderzee ein im brackischen Wasser laichender Frühjahrshering ist, der in vielen Beziehungen die grösste Ähnlichkeit mit dem gleichfalls im brackischen Wasser laichenden Schleyhering besitzt. Auch die Larven gleichen denen der Schley.

Ausser diesem Frühjahrshering kommen in dem nördlichen Teil der Zuiderzee noch die Jungfische eines Herbstherings vor, und ähnliche Jugendstadien von Herbstheringen wurden von HOEK auch in den Flussmündungen des Rheins gefunden. Wie sich später herausgestellt hat (und übrigens damals von HOEK schon vermutet wurde) handelt es sich hier um die Brut der in der südlichen Nordsee laichenden Herbstheringe, welche im ersten Frühjahr in die nördliche Zuiderzee und das Wattenmeer, sowie die genannten Flussmündungen eintritt.

Im Jahre 1894 erschien eine vorläufige Mitteilung von DUNCKER (22) über die Variation und Verwandtschaft von *Pleuronectus flesus* und *Pl. platessa*, der zwei Jahre später die definitive Arbeit (23) folgte. In dieser Arbeit, welche teilweise unter HEINCKE's persönlicher Leitung angefertigt wurde, ist die Methode der kombinierten Merkmale zum ersten Male auf andere Nutzfische als Heringe angewandt worden.

DUNCKER weist zunächst darauf hin, dass ähnlich wie beim Hering auch bei den Plattfischen von den Fischern von jeher zwischen Lokalformen unterschieden wurde und im Laufe der Zeit von vielen Forschern sogenannte „Varietäten“ aufgestellt wurden. Die leitenden Gesichtspunkte waren dabei die Grösse und die Beschuppung.

Zum Studium der Schollenrassen untersuchte DUNCKER Exemplare aus Greifswald, Niendorf, Kiel, dem Kattegat und aus der Umgebung von Helgoland.

Die Flundern stammten aus Königsberg (vermutlich bei Pillau gefangen) aus dem Greifswalder Bodden, von Niendorf, Kiel, Helgoland, Cuxhaven und der Unterelbe.

Bei den untersuchten Exemplaren von *Pl. flesus* lassen sich zwei Hauptgruppen, die Ost- und die Nordseeformen unterscheiden. Die erstere unterscheidet sich hauptsächlich durch mehr gedrungene Gestalt, geringere Zahl der Flossenstrahlen und Reusenfortsätze und rauhere Beschuppung und wird von DUNCKER der Nordseeform als *var. trachurus* gegenüber gestellt, während die im allgemeinen schlankere und glattere Nordseeform als *var. leiurus* bezeichnet wird. Diese Nordseeflundern zeigen, wohl infolge der geringen Entfernung ihrer Fundorte, nur wenige Unterschiede, wogegen die Ostseeflundern mehrere einzelne Lokalformen aufzuweisen scheinen.

Die Ostseeschollen sind von den Nordseeschollen durch grössere Wirbelzahl des Schwanzstiels, kleinere des flossentragenden Schwanzstielabschnittes, geringere Zahl der Strahlen in der Anal- und Dorsalflosse und gestrecktere Gestalt des Schwanzstiels unterschieden.

Von den übrigen untersuchten Schollen zeichneten sich die sogenannten dänischen Schollen aus dem Kattegat durch die enorme Körpergrösse und die Kürze des Kopfes aus. Mit der Helgolander Form haben sie indessen die grössere Wirbel- und Flossenstrahlenzahl gemein, sowie den kürzeren und höheren Schwanzstiel mit weniger Wirbeln.

Einen wichtigen Beitrag zur Theorie der Variabilitätslehre lieferte DUNCKER kurz darauf in einer Arbeit (24) über die Korrelation der Strahlenzahlen einiger Flossen des gemeinen Kaulbarsches, *Acerina cernua*. Unter Korrelation versteht man nach DUNCKER (27, S. 43) diejenige Beziehung zwischen zwei oder mehreren Merkmalen innerhalb der Formeneinheit, welche bewirkt, dass mit der Abänderung eines dieser Merkmale die übrigen, im Durchschnitt der abgeänderten Individuen, ebenfalls in einer bestimmten, entweder gleichsinnigen oder entgegengesetzten Richtung abändern.

Für die Rassenuntersuchungen hat diese Erscheinung insofern Wichtigkeit, dass sie den Ausgangspunkt bildet für die früher schon erwähnte Möglichkeit, die Zugehörigkeit eines einzelnen Individuums zu einer bestimmten Rasse nachzuweisen. Hierher auch DUNCKER (26, 31).

Kurze Zeit, nachdem DUNCKER seine Beobachtungen über die Schollen und Flundern veröffentlicht hatte, erschien auch von CUNNINGHAM (14) ein Beitrag zur Kenntnis der Nordseeschollen, welche, obgleich das Material nicht nach der variationsstatistischen Methode bearbeitet wurde, dennoch wertvolle Daten zum näheren Studium der Lokalformen bei der Scholle im mittleren und südlichen Teil der Nordsee enthält. Diese Untersuchungen schlossen sich unmittelbar an seine früheren über die Biologie der Schollen der südlichen Nordsee an und hatten den Zweck zu erforschen, inwiefern diese Schollen sich etwa von der Helgoländer Rasse unterscheiden liessen. Sie bilden insofern eine Ergänzung zu DUNCKER's obenerwähnten Arbeit, als dieser von den Nordseeschollen keine anderen als die aus der Umgebung von Helgoland untersuchte. Im ganzen wurden 145 Schollen von der Braunen Bank und aus der Nähe von Plymouth, sowie 183 Stück von der Norfolk-Küste und dem nordöstlichen Teil der Doggerbank auf verschiedene Merkmale untersucht. Da die CUNNINGHAM'schen Beobachtungen im speziellen Teil die ihnen gebührende Würdigung erfahren werden, sei hier nur erwähnt, dass namentlich die von

ihm untersuchten Schollen von der Braunen Bank von denjenigen der Norfolk-Küste verschieden sind. Und zwar gibt er folgende Merkmale an, welche deutliche Unterschiede zeigen: Körpergrösse, welche bei den nördlichen Schollen "distinctly" grösser ist, als bei den südlichen; die Kopflänge, etwas grösser bei den nördlichen, die Flossenstrahlen, weniger zahlreich bei der nördlichen Form; die Beschuppung, rauher an der Norfolk-Küste als auf der Braunen Bank und schliesslich die Zahl der Reusenfortsätze an den Kiemenbogen, welche bei den nördlichen Schollen etwas grösser ist als bei den südlicheren.

Um diese Zeit erschienen auch in Nordamerika einige kleinere Beiträge über die Variabilität von Fischen und zwar vorwiegend Süsswasserfischen, welche hier vollständigkeitshalber eine kurze Erwähnung finden mögen.

So wies Eigenmann (32) an einem typischen Beispiel, einem Cyprinoiden, *Leuciscus balteatus*, nach, dass der Unterschied in der Variabilität bei gewissen Lokalformen bedingt wird durch klimatologische und geologische Unterschiede sowie Höhendifferenzen der Umgebung. Auf ähnliche Ursachen sei nach ihm der Unterschied zwischen der Fischfauna der atlantischen und pazifischen Zone· Nordamerika's im allgemeinen zurück zu führen. Hierher auch Eigenmann und Cox (34).

Moenkhaus (69, 70, 71) untersuchte die Variabilität verschiedener *Etheostoma*-arten (sog. „darters", aus der Familie der Perciden), namentlich unter Berücksichtigung der jährlichen Schwankungen, welchen die Variabilität nach ihm unterliegt. Er fand, dass hinsichtlich der Flossenstrahlenzahl zwischen den Individuengemeinschaften verschiedener Jahrgänge eine ziemlich erhebliche Differenz existieren kann und kommt zu der Annahme, dass diese Unterschiede durch die wechselnden äusseren Einflüsse in verschiedenen Jahreszeiten (seasonal conditions), in der die Brut heranwächst, bedingt werden. Die Merkmale der Brut wechseln daher mit den verschiedenen Jahren.

Bumpus (9) endlich fand, dass bei *Pleuronectes americanus* von drei ziemlich nahen Fundstellen ein geringer Unterschied hinsichtlich der Strahlenzahl der Dorsal- und Analflossen bestand. Er wies nach, dass dieser Unterschied nicht etwa durch eine zu geringe Zahl der untersuchten Individuen bedingt oder eine Folge der Altersveränderlichkeit war, und sucht nun die Variabilität solcher Lokalformen für die Bestimmung der Herkunft von aus ausgesetzter Brut stammenden Fische zu verwerten.

Im Jahre 1898 erschien der erste Teil von Heincke's Hauptwerk, der „Naturgeschichte des Herings" (48) mit vielen Tabellen und Tafeln, bis jetzt leider noch unvollendet. Ueber die Ergebnisse allgemeinerer Natur war oben schon die Rede; seine spezielle Befunde sollen im systematischen Teil dieses Berichts eingehend erörtert werden. Hier sei nur noch darauf hingewiesen, dass in diesem Werk die Methodik der Untersuchungen sehr ausführlich behandelt wird, und dass diese Methodik selbst unter Zuhülfenahme der Kollektivmasslehre gegenüber der früheren Methode erheblich erweitert erscheint. Eine eingehende Besprechung in Form eines kritischen Referates widmete Duncker (28) diesem Werke.

Bald nach dem Erscheinen der Heincke'schen Arbeit veröffentlichte Hoek (53) sehr zahlreiche Beobachtungen über die auch im Süsswasser lebenden Clupeiden: *Cl. alosa* und *Cl. finta*. Diese Beobachtungen sind zwar der Hauptsache nach von biologischer Natur, doch sind dieselben teilweise nach der statistischen Methode gemacht. Namentlich wurde diese herangezogen, um das Vorkommen der eigentümlichen, von Hoek schon früher beobachteten

und durch eine abweichende, intermediäre Zahl der Reusenfortsätze auf dem Kiemenbogen gekennzeichneten Mittelformen (*Clupea alosa-finta*) mit Hülfe der variationsstatistischen Methode zu studieren.

Die diesbezüglichen Untersuchungen haben mit grosser Wahrscheinlichkeit ergeben, dass es sich bei diesen Formen um wirkliche Bastarde und nicht etwa um extreme Varianten handelt, welche, wo Finten und Maifische zusammen laichen, durch Kreuzung dieser naheverwandten Arten leicht entstehen können. Hierher auch HOEK (52).

Auch über die Pleuronectiden-Rassen erschienen Ende des vorigen Jahrhunderts einige neue Arbeiten. Da sind in erster Linie einige vorläufige Mitteilungen DUNCKER's (25, 29) zu erwähnen und dann seine grössere Arbeit über die Variation und die Asymmetrie beim Flunder (30).

In dieser Arbeit bedient DUNCKER, der sich zum Studium seiner Flunderrassen auch während einiger Zeit in dem biologischen Laboratorium in Plymouth aufgehalten hat, sich zum ersten Mal der von PEARSON eingeführten verallgemeinerten Methode der Variationsstatistik (siehe Kapittel III). Zu wirklich neuen Ergebnissen über die Rassen der Flunder kommt er indessen nicht.

An 1120 Exemplare von *Pl. flesus* aus Plymouth wurden verschiedene Merkmale (hauptsächlich Zahlen der Flossenstrahlen) untersucht. Die dort einheimische Flunder ist ziemlich schlank und kurzköpfig und den deutschen Lokalformen gegenüber vor allem durch höhere Strahlenzahl in den Kielflossen und schwächere Entwicklung von Dornen und Ktenoidschuppen charakterisiert. Das beste Vergleichsmaterial lieferten die Afterflossen, welche in der westlichen Ostsee im Mittel 39, 46 Strahlen, in der südöstlichen Nordsee 41, 56 Strahlen und bei Plymouth 43, 51 Strahlen haben. Sexuelle Verschiedenheiten ergeben sich bei den einzelnen Merkmalen sowohl hinsichtlich ihrer Mittelwerte wie der Grösse der Variabilität. Die Altersveränderlichkeit war auch hier nur gering.

An diese Untersuchungen schliessen sich dann wichtige Ausführungen über die Variabilität sog. bilateralhomologer Merkmale[1] an, sowie über die Korrelation und die Asymmetrieverhältnisse der Merkmale. Eine Besprechung seiner Ergebnisse auf diesem Gebiet liegt jedoch ausserhalb des Rahmens dieses Berichts.

Der zweite Autor, der sich mit den Pleuronectiden-Rassen eingehend beschäftigt hat, ist KYLE (61, 62). Wie DUNCKER in seiner späteren Arbeiten bedient auch er sich mit Vorliebe der namentlich in England üblichen allgemeineren Methode der Variabilitätsstatistik.

Die erstgenannte Arbeit ist mehr theoretischen Inhalts und enthält eine Uebersicht über HEINCKE's Anschauungen über das Wesen der Variabilität, an die sich einige Betrachtungen über die Gleichwertigkeit aller Individuen einer Rasse und deren Bedeutung für die Selektionstheorie, sowie über das Verhältnis zwischen der graduellen Variabilität und den periodischen Variationen der äusseren Lebensbedingungen anschliessen. Das Studium dieser Variationen erscheint KYLE als eine der wichtigsten Aufgaben zukünftiger Meeresforschungen und von hervorragender Bedeutung für das Studium der Speziesfrage überhaupt.

[1] Besonders interessant sind die Ergebnisse der Untersuchungen an links- und rechtsäugigen Exemplaren des Flunders. Es zeigte sich nämlich, dass die paarigen Merkmale sich, wenigstens hinsichtlich der bei ihnen allein untersuchten Mittelwerte und Variabilitätsindices, insofern gleich verhielten, als die Mittelwerte bei beiden Formen suf der Augenseite, die Indices auf der Blindseite höher sind.

Kyle's grössere Arbeit enthält ausser einigen allgemeinen biologischen Beobachtungen und neueren Ausführungen über die Theorie des Variabilitätsproblems auch wertvolle Angaben über die Rassen der Nord- und Ostseeschollen. Da wir uns im zweiten Teil wiederum eingehend mit seinen Spezialergebnissen zu befassen haben werden, sei hier nur im allgemeinen Folgendes erwähnt:

Die Ostseeform ist jedenfalls eine andere als die Nordseeform und zeichnet sich durch schmaleren Schädel und schlankere Körperform, namentlich aber durch geringere Wirbel- und Flossenstrahlenzahl vor der letzteren aus.

Die Nordseescholle hat wiederum eine nördliche und eine südliche Form. Zu der letzteren gehören die Schollen der südlichen Nordseeküsten (Helgoland, Helder, Lowestoft, Grimsby), und es ist vorläufig kein Grund vorhanden, diese als besondere Lokalformen anzusehen. Zu den ersten gehören die Schollen der schottischen Küste (Aberdeen, Solway Firth). Obgleich die Nordseeschollen in wichtigen Merkmalen, wie z. B. der Wirbelzahl, wie es scheint, nur geringe Unterschiede aufweisen, zeigen sie doch in der allgemeinen Körperform eine wesentliche Differenz: die nördliche Form ist nämlich runder als die südliche. Man vergleiche auch Redeke (81).

Garstang (41) veröffentlichte 1899 eine Arbeit über die Rassen der Makrelen und teilte die Ergebnisse seiner Untersuchungen an einem grossen Material von amerikanischen und europäischen Makrelen mit. Er studierte von den letzteren hauptsächlich solche von der englischen und irischen Küste und untersuchte verschiedene Merkmale, namentlich jedoch solche, welche die Flecken, Wellenbänder und sonstige Zeichnungen aufweisen. Ferner auch einige, die sich leichter in Zahlen ausdrücken lassen, wie die Totallänge, Flossenstrahlenzahl, Zahl der Rückenflösschen und schliesslich auch die Geschlechtsverhältnisse. Er fand, dass die amerikanischen Makrelen sich den europäischen gegenüber hauptsächlich durch stärkere Fleckenbildung unterscheiden.

Die europäischen Makrelen sollen nach Garstang in zwei Hauptrassen zerfallen, welche er als die irische und die Nordseerasse andeutet. Auch diese Rassen sollen sich hauptsächlich durch Farbe und Zeichnung, sowie durch das Zusammentreffen einer niederen Strahlenzahl der ersten Dorsale mit starker Fleckung und umgekehrt unterscheiden lassen. Die irische Rasse endlich kann wiederum deutlich in zwei Stämme („Stocks") geteilt werden, von welchen der eine auf die Westküste, der andere auf die Südküste beschränkt erscheint.

Inwiefern man hier mit wirklichen lokalen Rassen zu tun hat, ist jedoch noch recht zweifelhaft. Dies kann nur mit Hilfe der Methode der kombinierten Merkmale bestimmt werden, und diese Methode wurde von Garstang nicht angewandt. Er selbst bezweifelt, ob die von ihm aufgefundenen Differenzen ein für allemal feststehen: „it would be a serious error to conclude the division between these two races of mackerel is hard and fast" (l. c. S. 286). Damit ist jedoch über die Existenz lokaler Rassen, wie wir oben definiert haben, das Urteil gesprochen und bleibt die Rassenfrage bei den Makrelen zunächst noch eine offene.

Ungefähr ein Jahr später erschien eine zweite Arbeit über diesen Fisch und zwar von Williamson (89), der die Makrelen der Ost- und Westküste Schottlands hinsichtlich ihrer Merkmale mit einander vergleicht. Er arbeitete nach der Methode der Variationsstatistik unter Benutzung der von Davenport (16) veröffentlichten Formeln und untersuchte eingehend zahlreiche (25) Merkmale an I) 183 Stück Makrelen aus der Clyde, II) 88 von

Barra und Stornoway und III) 207 von Aberdeen, im Ganzen also 478 Stück, deren Länge von 26 bis 42 cm. variierte. Die vielen Tabellen enthalten wertvolle Daten nicht nur über die Variabilität der untersuchten Merkmale, sondern auch über die Korrelation in der Zahl der Flossenstrahlen von D. und A. und der Zahl der dorsalen und ventralen Flösschen (Näheres hierüber im zweiten Teil).

Das Ergebnis seiner Untersuchungen fasst WILLIAMSON in der Weise zusammen, dass er sagt, es gebe unter den von ihm untersuchten Eigenschaften keine einzige, welche in drei Gruppen so grosse Unterschiede aufweise, dass sie für die Rassenfrage von Bedeutung sein, wenn man die Fehlerquellen bei den Messungen gehörig in Betracht zöge. Nur drei bilden in dieser Hinsicht eine Ausnahme: die seitliche Kopflänge, die Länge des Schädels und die Länge der Brustflossen. In den beiden erstgenannten Merkmalen unterscheiden sich die Makrelen von der Clyde, Barra und Stornoway einigermassen von denen von Aberdeen, während in der Länge der Brustflossen, die von Aberdeen, Barra und Stornoway sich ein wenig von den Clyde-Makrelen entfernen. Die in den Flossenstrahlen, Flösschen und Wirbeln auftretenden Variationen sind so unbedeutend, dass es unmöglich ist, sie zu einer Diagnose von Lokalformen zu verwerten. Alles in allem bezweifelt WILLIAMSON denn auch, und wohl mit Recht, dass die von ihm untersuchten Makrelen verschiedenen Rassen angehören. Eine Vergleichung seiner Ergebnisse mit denen von GARSTANG ist leider nicht möglich, weil der letztgenannte, wie wir gesehen haben, bei seinen Untersuchungen sich der Methode der kombinierten Merkmale nicht bedient hat.

Ich selbst habe im Jahre 1900 einen kleinen Beitrag (78) zur Kenntnis der an der holländischen Küste lebenden Sprottrasse veröffentlicht und mich dabei möglichst genau an die von HEINCKE bei seinen früheren Heringsuntersuchungen befolgte Methode gehalten. Es zeigte sich dabei, dass die an jener Küste in der Nähe von Helder uud dem Wattenmeer im Winter vorübergehend sich authaltenden Sprottscharen, wahrscheinlich zu der die deutsche Bucht bewohnenden Rasse gehören.

In einer späteren Abhandlung (82) hat sich auf Grund der Untersuchungen an einem reicheren Material diese Annahme als richtig herausgestellt und wurde ausserdem gefunden, dass sich die Sprotten von dem südlichen Teil der holländischen Küste, nämlich die, welche in der Provinz Zeeland gefangen werden, nicht unerheblich von den erstgenannten Sprotten unterscheiden, und wahrscheinlich mehr mit dem Sprott des englischen Kanals Verwandtschaft besitzen. Es handelt sich hierbei um die relative Stellung der Bauchflossen, welche bei der zeeländischen Rasse hinter der Rückenflosse stehen, eine Eigentümlichkeit, welche bis jetzt nur von den Sprotten der Ostsee bekannt geworden ist. Hierher auch REDEKE (79).

In Anschluss an die vorher erwähnten Gobiusuntersuchungen von HEINCKE ist hier auch noch die Monographie von HOLT und BYRNE (55) über die britische und irischen Gobiiden zu nennen. Obgleich sie das ihnen zur Verfügung stehenden Material nicht variationsstatistisch bearbeiteten, so geben sie doch ausser vielen biologischen Daten ein wertvolles Zahlenmaterial und schliessen sich in der Beschreibung der beiden Formen von *G. minutus* den von HEINCKE vertretenen Auffassungen an.

Ueber die Rassen der Gadiden, insbesondere des Kabeljaus (*G. morrhua*) enthält die Arbeit PETERSEN's (75) über die Biologie des Dorsches in den dänischen Gewässern einige Angaben, hauptsächlich polemischer Natur. Er verneint die Existenz lokaler Rassen und

weist nach, dass die Dorsche in den dänischen Gewässern aus der Nordsee stammen, und dass Farbenunterschiede noch nicht Rassenunterschiede sind. Dennoch dürfte der in der eigentlichen Ostsee lebende Dorsch (früher von LINNÉ als eine besondere Art, *G. callarias* beschrieben) eine besondere Lokalform darstellen. Wie dem ist, kann jedoch erst durch systematische Untersuchungen nach der variationsstatistischen Methode dargestellt werden.[1]

Im Jahre 1905 veröffentlichte CLIGNY (11) eine ausführliche Arbeit über die Naturgeschichte des Herings aus dem englischen Kanal (la Manche), welcher dort im Winter Gegenstand einer wichtigen Fischerei ist.

Die Aufgabe, welche CLIGNY sich gestellt hat, ist in erster Linie die Bestimmung der Charaktere des Kanalherings, insbesondere desjenigen, welchen man im November vor Boulogne sur Mer fischt. Zweitens sollten diese Heringe verglichen werden mit denen, welche anderswo gefangen werden und welche von HEINCKE „wenigstens vorläufig" beschrieben wurden. Dann sollten besonders die Heringe von Boulogne verglichen werden mit den Heringen, welche an anderen Orten oder zu anderen Zeiten im Kanal gefischt werden, und schliesslich von diesen die Lebensbezirke näher ermittelt werden.

CLIGNY hat sich bei seinen Arbeit durchweg der HEINCKE'schen Methode bedient. Sein Material besteht aus I) 276 Heringen, im Herbst (November) vor Boulogne gefangen, und II) 406 Heringen im Winter (Januar bis März) aus der Umgebung von Kap Antifer (Fischerei „de la Plata"), sowie mehreren aus der Nordsee, und einigen im Frühling und Sommer gefangenen Kanalheringen.

Aus der Untersuchung der Eigenschaften der unter I und II genannten Heringe geht hervor, dass sie zu einer und derselben Rasse gehören. Eine eingehende Vergleichung mit sämtlichen bis dahin beschriebenen Lokalformen ergibt ferner, dass diese „Kanalheringe" am nächsten mit den Herbstheringen der Nordsee verwandt sind und damit eine so grosse Uebereinstimmung aufweisen, dass es kaum möglich ist, darin verschiedene Rassen zu erblicken. Auch die im Sommer gefangenen Kanalheringe sollen nach CLIGNY denselben Lokalformen angehören. (Hierher auch CLIGNY, 10).

Auch über die Variationen bei den Pleuronectiden liegt eine kurze Mitteilung desselben Autors vor.

Er vergleicht die Zahl der Flossenstrahlen in den Rücken- und Afterflossen bei einigen Plattfischen aus dem englischen Kanal und von der spanischen Küste mit solchen von nördlicheren Fundstellen und findet, dass diese Zahl grösser wird von Norden gen Süden bei der Scholle, Flunder, Steinbutt *Arnoglossus laterna*, während das Umgekehrte bei *Hippoglossoides platessoides* und *Lepidorhombus whiff* der Fall ist. Die Vermehrung der Strahlen soll eine „variation progressive" und die Formen mit der geringsten Zahl, im allgemeinen die nördlicheren, sollen daher die primitivsten sein.

Zu den letzterschienenen Arbeiten über die Variabilität und die Existenz lokaler Rassen bei Fischen gehören die schon mehrfach erwähnten Syngnathidenstudien von DUNCKER (32). Ihre Hauptangabe ist „die Untersuchung der Beziehungen zwischen Bestimmungswerten und Korrelationskoeffizienten homologer Merkmale bei verschiedenen Rassen (Lokalformen) einer und derselben Art". Als Objekt diente ihm *Siphonostoma typhle* L.,

[1] Eine Anspielung auf das Vorhandensein von Rassen beim Kabeljau macht auch WEMYSS FULTON (39) in seiner Mitteilung über die im Herbst laichenden Dorsche in der Nordsee.

neben *Nerophis ophidion* die am weitesten verbreitete Art der europäischen Seenadeln. Das Material stammte von Plymouth (684 Exemplare), Neapel (328 Stück) und aus der Neustädter Bucht (Ostsee, 301 Stück). Zur Feststellung der Alters- und Geschlechtsveränderlichkeit wurde das gesamte Material von einem Fundorte in drei Gruppen: unreife Individuen, reife Männchen und reife Weibchen eingeteilt.

Bei der Bezeichnung und Berechnung der Variabilitätskonstanten schliesst DUNCKER sich wie früher dem PEARSON'schen Verfahren an.

Von den zahlreichen, vorwiegend in methodologischer Beziehung für uns wichtigen Ergebnissen sei hier nur erwähnt, dass die drei untersuchten Lokalformen hauptsächlich in der Gesamtzahl der Rumpfringe, sowie in der Strahlenzahl der Brustflossen sich voneinander unterscheiden. Die Untersuchung einer grösseren Reihe von Arten der Syngnathiden hat die taxonomische Wichtigkeit eines meistens unbeachtet gelassenen Merkmals, der Strahlenzahl der Brustflosse, in ein neues Licht gestellt. Im allgemeinen darf die Neapeler als die variabelste der drei untersuchten Lokalformen gelten: dennoch haben die Ergebnisse aufs Neue die schon früher wiederholt gemachte Tatsache bestätigt, dass die Variabilität eines Merkmals in den verschiedenen Rassen geringere Differenzen aufweist, oder wie DUNCKER sich ausdrückt: „durch seine Modifikation im allgemeinen nur wenig, jedenfalls aber erheblich weniger beeinflusst wird", als sein Mittelwert oder als seine korrelativen Beziehungen zu anderen Merkmalen.

Zum Schluss sind noch zwei rezente französische variationsstatistische Arbeiten über Fische zu nennen, beide von FAGE (35, 36). Die erste Arbeit beschäftigt sich mit der Verwandtschaft zwischen den beiden als *Mullus barbatus* und *Mullus surmuletus* beschriebenen Fischen. Wie von FAGE an einem reichen Material nachgewiesen wird, sind es beide Formen einer Art, welche durch zahlreiche Uebergangsstufen verbunden sind, und von welchen die erste (*M. barbatus*) die völlig entwickelte, in grösseren Tiefen am Meeresboden lebende Varietät, die zweite (*M. surmuletus*) jedoch die gleichsam auf einer früheren Entwicklungsstufe laichreif gewordene Form repräsentiert, welche für gewöhnlich in der litoralen Zone auf Felsen und zwischen Algen sich aufhält.

Die zweite Arbeit FAGE's dagegen handelt über die Sardelle (*Engraulis encrasicholus*). Da wir uns auch mit diesen Untersuchungen im zweiten Teil eingehender beschäftigen werden, seien hier nur die Hauptergebnisse, zu denen FAGE in Bezug auf die Rassenfrage bei dieser wichtigen *Clupeide* kommt, mitgeteilt.

Da ist in erster Linie hervorzuheben, dass die Sardellen aus dem Mittelmeer und die aus dem atlantischen Gebiet zwei wohl unterschiedene Rassen bilden. Die Mittelmeerrasse hat eine sehr weite Verbreitung insofern als auch die Sardellen des schwarzen Meeres ihr angehören, während auf der anderen Seite die atlantische Rasse auch die Nordsee und die Zuidersee bewohnt.

Die hauptsächlichsten Unterschiede bestehen in der Stellung der Rückenflosse und der Strahlenzahl derselben, sowie in der Wirbelzahl. Bei der Mittelmeerrasse steht der Anfang der Dorsale auf der hinteren Körperhälfte oder höchstens halbwegs zwischen Schnauzenspitze und Beginn der Schwanzflosse. Die Zahl der Strahlen in der Rückenflosse variiert von 12 bis 14, die häufigste ist 13. Die Wirbelzahl ist 44 bis 48, am häufigsten 45. Bei der atlantischen Rasse dagegen steht der Anfang der Rückenflosse immer mehr der Schwanzspitze genähert, die Strahlenzahl derselben ist 13 bis 15,

meistens 14 und die Wirbelzahl 45 bis 49, am häufigsten 47. Von diesen beiden Rassen soll die letztere (nördliche) die am meisten differenzierte sein, insofern als die erste primitivere (Jugend-) Merkmale besitzt.

Wenn wir schliesslich die vorstehende Uebersicht, welche vielleicht nicht ganz vollständig ist, aber jedenfalls die wichtigsten Arbeiten über Fischrassen enthält, kurz zusammenfassen, so ergibt sich:

1. dass die Existenz lokaler Rassen bei einigen wichtigen Nutzfischen (Hering, Sprott, Sardelle, Scholle und Flunder) erwiesen ist;

2. dass auch von einer Anzahl Fische von geringerer Bedeutung Lokalformen oder Varietäten beschrieben sind;

3. das von einigen wichtigen Gruppen von Nutzfischen (*Gadiden*, *Salmoniden*, *Scomberiden*) bis jetzt die etwa vorhandenen Rassen noch gar nicht oder nur sehr ungenügend bekannt sind.

Hier liegt noch ein weites Feld für künftige Forschung offen, welches jedoch, wie aus dem Vorangehenden wohl zur Genüge hervorgeht, nur unter Benutzung der variationsstatistischen Methode mit Erfolg bearbeitet werden kann, da nur diese Methode dazu führt, die Rassen mit hinreichender Genauigkeit zu unterscheiden und zu beschreiben.

Es scheint mir daher erwünscht, diese Methode, insofern sie für das uns hier beschäftigende Problem von Bedeutung ist, etwas eingehender zu beschreiben und zwar in einem neuen Kapitel, wobei ich mich vorwiegend auf die biologische Seite beschränken und von den mathematischen Betrachtungen und Formeln nur das notwendigste geben werde.

DRITTES KAPITEL

Methodik der Untersuchungen

Die Variationsstatistik ist ein Abschnitt der Kollektivmasslehre. Unter einem Kollektivgegenstand versteht Fechner (38) einen Gegenstand der aus unbestimmt vielen, nach Zufall variierenden Exemplaren besteht, die durch einen Art- oder Gattungsbegriff zusammengehalten werden. Eine etwas verallgemeinerte Behandlung erfahren die Kollektivgegenstände durch Lipps (63).

Die verschiedenen Modifikationen, in denen die Exemplare auftreten, nennt man Varianten. In der Biologie werden speziell die Einzelformen, welche innerhalb einer Tier- oder Pflanzengemeinschaft zur Beobachtung gelangen, Varianten genannt, und es ist eben die Variationsstatistik, welche uns die Gesetze lehrt, wie sich die Varianten bei den organischen Formen nach Mass und Zahl verteilen.

Bei jedem Individuenkomplex kommen die Extreme, z. B. die grössten oder kleinsten Individuen am seltensten vor. Die Mehrzahl besitzt eine sogenannte mittlere Grösse. Die Gruppierung der Einzelvarianten in Bezug auf das Mittel unterliegt nun ganz allgemein der Regel, dass die Abweichungen der Varianten seltener vorkommen, je grösser sie sind.

Und zwar ist die relative Häufigkeit einer Abweichung eine bestimmte Funktion ihrer Grösse.

Dieses Gesetz wurde zuerst von QUETELET (76) erkannt und bei seinen anthropologischen Untersuchungen angewandt. Später hat GALTON (40) es näher begründet und erweitert, während es von WELDON zuerst in die Zoologie, von HUGO DE VRIES in die Botanik eingeführt wurde. Von mathematischer Seite hat sich besonders PEARSON in zahlreichen Veröffentlichungen mit der Ausarbeitung der Variationsstatistik beschäftigt.

Mit QUETELET's (p. 15) eigenen Worten lautet das obenerwähnte Verteilungsgesetz: „Ceux qui approchent le plus de la moyenne, sont les plus nombreux: ceux qui s'en écartent le plus, sont en plus petit nombre; et les groupes suivent numériquement une loi qu'on peut assigner d'avance. Cette loi, pour le mathématicien, est tout simplement, comme nous le verrons plus loin dans cette ouvrage, la loi des coefficients du binome dans son développement, que nous nommerons pour abréger loi binomiale."

Zur Erläuterung führt er dann das bekannte Beispiel von der Urne mit den schwarzen und weissen Kugeln an. Hat man eine solche Urne, welche eine sehr grosse Zahl weisser und eine ebenso grosse Zahl schwarzer Kugeln enthält, und nimmt man jedes Mal aufs Geratewohl vier Kugeln aus jener Urne, so wird man, wenn man z. B. sechzehn Mal vier Kugeln herausgreift und die weissen Kugeln a, die schwarzen b nennt, die nachstehenden Zusammenstellungen bekommen:

$$a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + b^4$$

a^4 bedeutet eine Gruppe von 4 weissen Kugeln, a^3b eine solche von 3 weissen und einer schwarzen u. s. w. Die Koeffizienten geben die Zahl der Zusammenstellungen an. So wird man in 16 Zügen einmal 4 weise Kugeln bekommen, vier Mal 3 weisse und 1 schwarze, sechs Mal 2 weisse und 2 schwarze u. s. w.

Das binomiale Gesetz kann graphisch dargestellt werden in der sogenannten binomialen oder Wahrscheinlichkeitskurve von der bekannten Form, wie sie in Fig. 1 abgebildet ist. Diese Kurve bildet gleichsam den Ausgangspunkt für alle variationsstatistischen Untersuchungen, denn wenn man die in Mass oder Zahl ausdrückbaren Merkmale irgend einer pflanzlichen oder tierischen Form bei einer grösseren Zahl von gleichartigen Individuen bestimmt und graphisch darstellt, indem auf der horizontalen (Abscissen-) Axe die Grösse der Einzelvarianten, auf der vertikalen (Ordinaten-) Axe die beobachteten Häufigkeiten oder Frequenzen eingetragen werden, so liegen die Endpunkte der Ordinate auf einer Kurve, welche der Wahrscheinlichkeitskurve mehr oder weniger ähnelt. Und hierdurch ist die Erscheinung der Variabilität, welche, wie wir oben sahen, ein Zustand ist, der analytischen Behandlung zugängig.

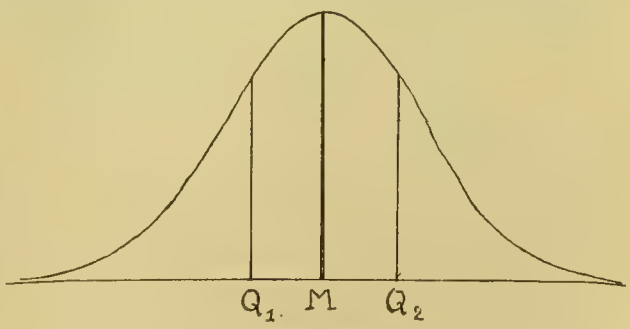


Fig. 1. Binomialkurve oder theoretische Variationskurve.

GALTON (40) hat sich nun eingehender mit dem Studium dieser Kurven befasst. Von der oben abgebildeten Kurve fällt zunächst auf, dass sie symmetrisch ist, wie denn auch die Binomialkoeffizienten eine symmetrische Reihe bilden. Absolut symmetrische Kurven

bekommt man jedoch bei variationsstatistischen Untersuchungen wohl nie; in den besten Fällen nähert sich die erhaltene Figur mehr oder weniger der idealen oder Normalkurve. Abgesehen von den später zu nennenden Ausnahmen können jedoch die Eigenschaften der Normalkurve annäherungsweise auf die empirischen Kurven übertragen werden.

Gerade in der Mitte der symmetrischen Kurve findet sich der Wert, welcher von 50 % der Varianten nicht erreicht und von 50 % überschritten wird. Man nennt diesen Wert den Medianwert oder die Mediane. Die Grösse jeder einzelnen Variante ist nun gleich der Mediane plus oder minus einer gewissen Abweichung, welche Deviation genannt wird. Weiterhin sind noch zwei Punkte auf der Abscisse von Bedeutung, nämlich die, wo sich die Werte finden, welche von 25 % der Individuen nicht erreicht, bezw. von 25 % der Individuen überschritten werden. Diese Werte werden die Quartilen Q_1 und Q_2 genannt, und die halbe Differenz dieser Quartilen $\frac{Q_2 - Q_1}{2}$ heisst Q. Wie M die Höhe der Kurve bestimmt, so bestimmt Q die allgemeine Form. Ist Q klein, so ist die Form der Kurve steil, ist Q gross, dann ist sie flach.

Schliesslich wird $\frac{Q}{M}$ der Variabilitätskoeffizient genannt. Dieser ist ein Mass der Variabilität, welches von Verschaffelt für normale, symmetrische Kurven, wo $Q_1 = Q_2$ ist, in die Biologie eingeführt wurde.

Diese Konstanten sind für die meisten variationsstatistischen Untersuchungen meiner Ansicht nach deshalb so besonders geeignet, weil sie leichtverständliche Begriffe darstellen und mit verhältnismässig geringer Mühe und geringem Zeitaufwand erhalten werden.

Namentlich wird das Studium der Variationskurven erleichtert durch den Gebrauch graphischer Hülfsmittel, wie die von dem holländischen Astronomen Kapteyn ausgedachten und vom botanischen Laboratorium in Groningen dargestellten Variationsplatten.

Kapteyn (60) hat, speziell mit Hinsicht auf die Bedürfnisse biologischer Untersuchungen, sich gelegentlich mit der Theorie der Variationsstatistik beschäftigt. Indem ich seine mathematischen Ausführungen hier übergehe und Interessenten dafür auf das Original verweise, möge die von ihm angegebene Methode hier kurz skizziert werden.

Wie oben schon mitgeteilt wurde, sind die Kurven, mit denen man in der Variabilitätsstatistik zu tun hat, in vielen Fällen mehr oder weniger symmetrisch und den Binomialkurven ähnlich.

Im allgemeinen sind dies die Kurven, welche man erhält, wenn man die Potenz $(p+q)^n$ entwickelt unter der Annahme dass $p+q=1$ und n sehr gross ist.

Quetelet und Pearson waren der Ansicht, dass eine asymmetrische Kurve entsteht, wenn p und q ungleich gross sind: dies ist jedoch, wie Kapteyn gezeigt hat, nicht der Fall; schon Laplace hat bewiesen, dass auch dann die Kurve normal ist, vorausgesetzt dass n gross genug ist.

Für diese Normalkurven gilt die Formel:

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} \times e^{-h^2(x-M)^2}$$

worin M = die Mediane, der Abstand vom 0-Punkt der Abscissenaxe bis zum Fusspunkt der Ordinate, welche die Kurve in zwei Hälften teilt (siehe oben), h = der Präzisionsmodel = die Maximumordinate $\times \sqrt{\pi}$, e = Grundzahl der natürlichen Logarithmen = 2,71.

Die Kurve ist bekannt, wenn M und h bekannt sind; M bestimmt die Symmetrieachse, h die Form der Kurve. h ist also eine ähnliche Grösse wie Q (siehe oben), welche letztere Grösse von den Mathematikern auch als „wahrscheinlicher Fehler" bezeichnet wird. Es besteht übrigens eine einfache Beziehung zwischen h und Q, indem $Q = \frac{0.477}{h}$ ist.

Hat man nun die empirische Variationskurve, oder wie es auch genannt wird, das Variationspolygon, so kann man mit Hülfe der obenerwähnten Variationsplatten die Zugehörigkeit zu der übereinstimmenden theoretischen Kurve und eventuell durch graphische Interpolation M, Q und den Variabilitätskoeffizienten $\frac{Q}{M}$ bestimmen.

Sind die Kurven nicht symmetrisch, sondern schief (asymmetrisch), so ist das Verfahren nicht so einfach, sondern es müssen die Konstanten berechnet werden. Hierfür sei indessen auf die Arbeit KAPTEYN's verwiesen.

Viel häufiger begegnet man jedoch in der Litteratur einer anderen Methode zur Bestimmung der Kurvenkonstanten, und zwar wird dabei das arithmetische Mittel anstatt der Mediane als Ausgangspunkt genommen. Ich brauche kaum zu sagen, dass in völlig symmetrischen Kurven diese Mediane = arithmetisches Mittel, ist, welches hier als M^1 bezeichnet werde[1]. In den meisten Fällen sind die empirischen Variationspolygone mehr oder weniger asymmetrisch und M^1 von M verschieden. Da nun für die Beschreibung der Fischrassen mit Hülfe der kombinierten Merkmale bis jetzt das arithmetische Mittel der Merkmale als Grundlage gilt, so dürfen auch die davon abgeleiteten Kurvenkonstanten hier nicht unerwähnt bleiben.

Untersucht man die Grösse irgend eines Merkmals, z. B. die Wirbelzahl bei einer gewissen Anzahl (n) Heringe, und nennt man die bei jedem Individuum gefundene Wirbelzahl V (= Variante, siehe oben) so ist offenbar das arithmetische Mittel $M^1 = \frac{\Sigma(V)}{n}$ d. h. die Summe sämtlicher Varianten dividiert durch die Zahl der untersuchten Individuen[2].

In jedem Individuum weicht, wie wir früher sahen, die beobachtete Variante mehr oder weniger in der einen oder anderen (positiven oder negativen) Richtung vom berechneten Mittelwert ab. Nennt man jede einzelne Abweichung x, so ist, wenn man diese Abweichungen quadriert, summiert und durch ihre Gesamtzahl (n) dividert

$$\frac{\Sigma(x^2)}{n}$$

das, was die Mathematiker die „mittlere quadratische Abweichung" nennen und die Wurzel aus derselben

$$\sigma = \sqrt{\frac{\Sigma(x^2)}{n}}$$

die sogenannte Standard-abweichung, (standard deviation der englischen Autore), welche neuerdings als „Streuung" angedeutet wird (c. f. JOHANNSEN, 56, S. 41)[3].

[1] Die Bedeutung des M ist etwas verschieden bei den verschiedenen Autoren, indem damit hier die Mediane, dort das arithmetische Mittel, oder auch die „Mode" (Maximum der Frequenzen) gemeint wird.

[2] Die Formel wird auch häufig, aber vielleicht weniger korrekt in der Form $\frac{\Sigma(V \times f)}{n}$ geschrieben, worin f die Frequenz jeder Klasse (V) ist.

[3] Das schöne Buch von JOHANNSEN kam erst in meine Hände, als das vorliegende Manuskript druckfertig war. Es enthält eine Fülle von wertvollen Ausführungen über unser Thema, welche indessen in dem zweiten Teil dieses Berichts die ihnen gebührende Berücksichtigung finden werden.

Diese Standardabweichung wird ähnlich wie der oben genannte Variationskoeffizient in der Variationsstatistik häufig als Variabilitätsindex benutzt, um die Variabilitätsgrösse (range of variation) eines Merkmals anzugeben und die Variabilität verschiedener Organe in derselben Individuengemeinschaft oder derselben Organe in verschiedenen Individuengemeinschaften mit einander zu vergleichen.

Wie σ am einfachsten berechnet wird, findet man in den Schriften von DUNCKER (37), KYLE (62), DAVENPORT (16) u. A. angegeben.

Da nun die untersuchten Individuen einer Variationsreihe selbstverständlich nur einen kleinen Teil der in der Natur existierenden Gemeinschaft bilden, so ist es schliesslich noch nötig zu wissen, inwiefern der etwa gefundene Mittelwert auch wirklich die in der Natur vorhandene repräsentiert, oder in anderen Worten, wie gross die Wahrscheinlichkeit des gefundenen Mittelwertes ist.

Ein Mass dafür ist die Sicherheit oder der „Mittlere Fehler" des gefundenen Mittelwertes und es ergibt sich aus mathematischen Betrachtungen, welche hier wiederum übergangen werden, dass dieser mittlere Fehler des Mittelwerts

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \text{ ist.}$$

Diese Formel ist eine der wichtigsten für die Variationsstatistik, denn ebenso wie die Kenntnis der Standardabweichung (σ) uns in den Stand setzt zu beurteilen, inwiefern eine Variationsreihe ein homogenes Material repräsentiert[1], so ist der mittlere Fehler des Mittelwerts (m) diejenige Grösse, welche uns bei der Vergleichung zweier oder mehrerer Kurven lehrt, ob wir es mit Variationsreihen einer selben Individuengruppe zu tun hatten, oder ob sie zu verschiedenen Gruppen gehören, indem der mittlere Fehler einer Differenz zweier unabhängig von einander bestimmten Mittelwerte

$$m = \sqrt{m_1^2 + m_2^2} \text{ ist.}$$

Hier sind wir indessen an der Grenze des mit Hülfe der Mathematik erreichbaren angelangt: die obenerwähnten Betrachtungen und Berechnungen können uns zur Gewissheit führen, dass es Unterschiede zwischen zwei Individuenkomplexen gibt, doch welcher Art diese Unterschiede sind oder was der Grund ihrer Existenz ist, darüber kann uns die zahlenmässige Behandlung des Materials nicht unterrichten.

Es ist die Aufgabe biologischer Forschung die Art und die Ursache der Unterschiede näher zu erforschen, wozu im allgemeinen das Experiment das beste Mittel ist. Doch lässt sich leider bei Fischrassen mit Experimenten vorläufig noch recht wenig anfangen, und wir müssen uns daher bei der Beurteilung, ob wir es bei den Fischen in einem gegebenen Fall mit verschiedenen Lokalformen zu tun haben, vorwiegend auf durch Vergleichung gewonnene Ergebnisse stützen.

Die Erfahrung hat nun gelehrt, dass es in der Regel nicht möglich ist, die verschiedenen Lokalformen auf Grund eines einzigen Merkmals zu unterscheiden, sondern dass jede Lokalform durch eine typische Kombination von Merkmalen charakterisiert ist.

Diese Kombination wird bestimmt durch die Regel, dass wenn zwei Individuen verschiedener Spezies sich in einer oder mehreren Eigenschaften sehr nahe kommen, oder einander völlig gleichen, sie in anderen Eigenschaften um so verschiedener sind.

[1] Häufig, aber nicht immer, wird die Heterogenität des untersuchten Materials auch durch die zwei- oder Mehrgipfeligkeit der Variationspolygone ans Licht gebracht. Für solche Kurven gelten die hier erwähnten einfachen Beziehungen nicht.

Die Anwendung der Wahrscheinlichkeitsrechnung auf die Gesetze der Variabilität hat nun schliesslich HEINCKE (48) zu der Einsicht geführt, dass die verschiedenen Eigenschaften eine ähnliche Gruppierung in der Grösse ihrer Abweichungen vom Mittel zeigen, wie die verschiedenen Individuen der Rasse in einer einzelnen Eigenschaft. Die Unterschiede der Individuen bestehen nur darin, dass sie die verschiedenen Permutationen derselben Reihe von Abweichungen sind, und irgend ein Individuum gehört zu der Rasse, für welche die Summe der Quadrate der Abweichungen sämtlicher untersuchten Eigenschaften ein Minimum ist.

Dies alles setzt nun freilich eine Kenntnis der in der Natur vorhandenen Rassen voraus. Diese Rassen selbst müssen daher zunächst erforscht und beschrieben (diagnostiziert) werden.

HEINCKE hat das früher für seine Heringsrassen getan, indem er empirische Formeln aufstellte, in denen er die sämtlichen beobachteten Mittelwerte verschiedener Merkmale (z.B. Flossenstellungen) stufenweise in Gruppen teilte, welche mit Ziffern oder Buchstaben angedeutet wurden. So kam die Kombination der Merkmale übersichtlich zum Ausdruck und durch Hinzufügung der Mittelwerte anderer wichtiger Merkmale, vor allem der Wirbel- und Kielschuppenzahl, gelang es ihm, die verschiedenen Rassen kurz und gut zu charakterisieren. Immerhin haftet dieser ursprünglichen Methode der kombinierten Merkmale etwas subjektives an, insofern die gewählten Abstufungen mehr oder weniger willkürlich sind, und hat die Umschreibung der Rassen auf Grund der Vergleichung der Variationskurven für die Haupteigenschaften (für jede Tierart verschieden und besonders zu ermitteln) unbedingt den Vorzug der Objektivität.

Anhangsweise sei hier noch erwähnt, dass die Methode der Variationsstatistik auch für die Bestimmung der planktonischen Fischeier, und bekanntlich mit grossem Erfolg, von HEINCKE und EHRENBAUM (49) angewandt wurde und dass neuerdings die Wahrscheinlichkeitsrechnung im Anhang zu HENKING's (50) jüngstem Schollenbericht zum ersten Male in systematischer Weise auf die Fischereistatistik angewandt wurde.

LITTERATUR-UEBERSICHT

1. BATESON, W.: On some Cases of abnormal Repetition of Parts in Animals. — Proc. Zool. Soc. London 1890 p. 579—588.
2. — On specimens of the common Pilchard (*Clupea pilchardus*) showing variation in the number and size of the Scales, — Proc. Zool. Soc. London 1894, p. 164.
3. — Materials for the Study of Variation treated with especial regard to Discontinuity in the Origin of Species. — London 1894.
4. — On two cases of Colour-variation in Flat-fishes, illustrating principles of Symmetry. — Proc. Zool. Soc. London 1894, p, 246—249.
5. — Note in correction of a paper on Colour-variation in Flat-fishes. — Proc. Zool. Soc. London 1895, p. 890—891.
6. BONIZZI, P.: Sulle varieta della specie *Gasterosteus aculeatus*. — Torino e Firenze 1870.
7. BOULENGER, G. A.: Note on the Variations of the Lateral Shields in the Three-spined Stickle-back (*Gasterosteus aculeatus*). — Ann. Nat. Hist. (6) XI, 1893, p. 228—229.
8. BREWSTER, E. T., A Measure of Variability, and the Relation of individual Variations to specific differences. — Proc. Amer. Acad. Arts and Sc. XXXII, 1897, p. 269—280.
9. BUMPUS, H. C.: On the Identification of Fish artificially hatched. — Amer. Nat. XXXII, 1898, p. 407—412.
10. CLIGNY, A.: Sur l'éthologie du Hareng. — C. R. Soc. Biol. LVII, 1904, p. 347—348.
11. — Contribution a l'étude biologique du Hareng. — Ann. Stat. Aq. Boulogne sur Mer. N. S. I, 1905, p. 31—67.
12. — Variations géographiques des Pleuronectides. — C. R. Ac. Sci. CXL, 1905, p. 526—529.
13. COBBOLD, T. SPENCER: Notice of a Variety of Cod, termed the "Lord Fish". — Proc. Royal Phys. Soc. Edinburgh 1858 I, p. 51—52.
14. CUNNINGHAM, J. T.: On the peculiarities of Plaice from different Fishing Grounds. — Journ. Mar. Biol. Ass. (2) IV, 1897, p. 483—510.
15. CZERNAY, A.: Beobachtungen über das Variieren der Artkennzeichen der Süsswasserfische der Umgebend von Charkow. — Bull. Soc. Imp. Natur. Moscou. XXX, 1857, S. 227—249.
16. DAVENPORT, C. B.: Statistical Methods with special reference to Biological Variation. — New York 1899.
17. — Experimental Morphology. New Edition. — London 1908.
18. — and BLANKINSHIP, J. W.: A precise Criterion of Species. — Science. VII, 1898, p. 685—695.
19. DAY, FRANCIS: On the Occurrence of *Morrhua macrocephala* at the Mouth of the Thames. — Journ. Linn. Soc. Zool. XIV, 1879, p. 689—692.
20. — The Origin of Varieties in Salmonidae. — Zool. (3) IV, 1880, p. 133—137.
21. — On Races and Hybrids among the Salmonidae. — Proc. Zool. Soc. 1884, p. 17—40, p. 376—380, p. 581—593.
22. DUNCKER, C.: Variation und Verwandtschaft von *Pleuronectes flesus* und *Pl. platessa* L. — Zool. Anz. XVIII, 1894, S. 53—56.
23. — Variation und Verwandtschaft von *Pleuronectes flesus* und *Pl. platessa* L. untersucht mittelst der Heincke'schen Methode. — Wiss. Meeresunt. 1896 N. F. I. 2. S. 47—104.

24. DUNCKER, G.: Korrelationsstudien an den Strahlenzahlen einiger Flossen von *Acerina cernua*. — Biol. Centralbl. XVII, 1897.
25. — Preliminary Report on the Results of Statistical and Ichthyological Investigations made at the Plymouth Laboratory. — Journ. Mar. Biol. Ass. (2) V, 1898, p. 172—175.
26. — Wesen und Ergebnisse der variationsstatistischen Methode in der Zoologie. — Verh. der Zool. Ges. 1899, S. 209—225.
27. — Die Methode der Variationsstatistik. — Leipzig 1899.
28. — Fr. Heincke, Naturgeschichte des Herings. Kritisches Referat. — Biol. Centralbl. XIX, 1899, S. 363—383.
29. — Variation und Asymmetrie bei *Pleuronectes flesus* L., statistisch untersucht. — Zool. Anz. XXIII, 1900, S. 141—148.
30. — Variation und Asymmetrie bei *Pleuronectes flesus* L., statistisch untersucht. — Wiss. Meeresunt. N. F. III. Abt. Helgoland, 1900, S. 333—406.
31. — Symmetrie und Asymmetrie bei bilateralen Thiere. — Arch. f. Entw. Mech. XVII, 1904.
32. — *Syngnathiden*-Studien. I. Variation und Modifikation bei *Siphonostoma typhle* L. — Hamb. Jahrb. wiss. Anst. XXV Beih. 2, 1908, S. 1—115.
33. EIGENMANN, C. H.: *Leuciscus balteatus*, Richardson, a Study in Variation. — Am. Nat. XXIX, 1895, p. 10—25.
34. EIGENMANN, C. H. and COX, U. O.: Some Cases of saltatory Variation. — Am. Nat. XXXV, 1901, p. 33—38.
35. FAGE, LOUIS: Etude de la Variation chez le Rouget (*Mullus barbatus* L., *M. surmuletus* L.). Arch. Zool. Paris (5) I, 1909, p. 389—445.
36. — Recherches sur la Biologie de l'Anchois (*Engraulis encrasicholus* LINNÉ) Races — Age — Migrations. — Ann. de l'Inst. Oceanogr. II, 1911.
37. FATIO, V.: De la Variabilité de l'espèce à propos de quelques Poissons. — Arch. Sc. phys. et Nat. Genève Nouv. Per. LVIII, 1877. p. 106—217, 328.
38. FECHNER, G. TH.: Kollektivmasslehre, herausgegeben von G. F. LIPPS. — Leipzig 1907.
39. FULTON, T. WEMYSS: On the Spawning of the Cod (*Gadus morrhua* L.) in autumn in the North-Sea. Publ. de Circ. No. 8, 1904.
40. GALTON, Fr.: Natural Inheritance. — London 1889.
41. GARSTANG, W.: On the Variation, Races and Migrations of the Mackerel (*Scomber scomber*). Journ. Mar. B. Ass. N. S. V, 1899, p. 235—295.
42. GOLDSCHMIDT, R.: Einführung in die Vererbungsswisenschaft. — Leipzig 1911.
43. HEINCKE, FR.: Die Varietäten des Herings I. — Jahresb. Komm. Unt. d. Deutsch. Meere in Kiel. IV—VI, 1878, S. 37—132.
44. — Die *Gobiidae* und *Syngnathidae* der Ostsee nebst biologischen Bemerkungen. — Archiv für Naturgesch. XLVI, 1880.
45. — Die Varietäten des Herings II. — Jahresb. Komm. Unt d. Deutsch. Meere in Kiel. VII-XI, 1882, S. 1-86.
46. — Untersuchungen über die Stichlinge. — Ofr. af kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. 1889, S. 395—410.
47. — Variabilität und Bastardbildung bei *Cyprinoiden*. — Festschr. z. 70 Geburtstage RUDOLF LEUCKARTS. Leipzig 1892, S. 74—73.
48. — Naturgeschichte des Herings I. Die Lokalformen und die Wanderungen des Herings in den europäischen Meeren. — Abh. d. Seef. Ver. 1898 II, S. CXXXVI u. 128 S.
49. — und EHRENBAUM, E.: Eier und Larven der deutschen Bucht II. Die Bestimmung der schwimmenden Fischeier und die Methodik der Eimessungen. — Wiss. Meeresunt. 1900 III Abt. Helgoland S. 127—332.
50. HENKING, H.: Die Statistik der deutschen Schollenfischerei im Nordseegebiet. Mit einem Beitrag von Dr. A. EUCKEN: Ueber die mathematische Behandlung der deutschen Statistik der Schollenfischerei 1911.
51. HOEK, P. P. C.: Rapport over de Visschery in de Zuiderzee. — Verslag Staat Ned. Zeevisscheryen 1889, Bylage III.
52. — De statistische Methode en de „elftjes en fintjes". — Handel. VI Nat. Gen. Congres 1897.
53. — Neuere Lachs- und Maifisch-Studien. — Tydschr. Ned. Dierk. Ver. (2) VI, 1899, S. 156—242.
54. HOFER, B.: Die Rassen der Karpfen. — Allg. Fischereiz. XXIII, 1898, p. 37 sqq.

55. HOLT, F. W. L. and BYRNE, L. W.: The British and Irish Gobies. — Rep. Fish. Irel. 1901 II, p. 37—66. Suppl. Ibid. 1902/03 II, p. 346—350.

56. JOHANNSEN, W.: Elemente der exacten Erblichkeitslehre (Deutsche Ausgabe). — Jena 1909.

57. JOHANSEN, A. C.: Bericht über die dänischen Untersuchungen über die Schollenfischerei und den Schollenbestand in der östlichen Nordsee, dem Skagerak und dem nördlichen Kattegat. — Medd. Kom. Havunders. Fisk. III, 1910.

58. JORDAN. D. ST.: Relation of Temperature to vertebrae among Fishes. — Proc. U. S. Nat. Mus. 1891 XIV, p. 107—120.

59. — Temperature and Vertebrae. A Study in Evolution. Being a Dissussion of the Relationsship of the Numbers of Vertebrae among Fishes, to the Temperature of the Water and to the Character of the Struggle of Existence. — Wilder Quat. Cent. Book Ithaca 1893, p. 13—36.

60. KAPTEYN, J. C.: Skew Frequency Curves in Biology and Statistics. — Published by the Astron. Laboratory, Groningen 1905.

61. KYLE, H. M.: An Extension of the Method of treating Variations with Exemples and certain Conclusions. — Nat. Sc. XV, 1899, p. 410—422.

62. — Contributions towards the Natural History of the Plaice (*Pl. platessa* L.). — Rep. Fish. Board Schotl. XVIII, 1900, p. 189—241.

63. LIPPS, G. F.: Die Theorie der Kollektivgegenstände (Seperat-Abdruck aus WUNDT, Philosophische Studien XVII). — Leipzig 1902.

64. LJUNGMAN, AXEL VILH.: Om sillens och skarpsillens racer med serskild hänsyn till Sveriges Vestkust. Tidsskr. f. Fiskeri. København 1881.

65. LOENNBERG, E.: On the Occurence of *Cottus quadricornis* in Lake Mälaren and its Variation according to Natural Conditions. — Bull. Geol. Inst. Upsala. VI, 1905, p. 85—91.

66. MATTHEWS, J. DUNCAN: Report as to Variety among the herrings of the Scottish Coasts. Part I. — 4th. Ann. Rep. Fish. Board for Scotl. IV, 1886, p. 61—98.

67. — Report as to Variety among the herrings of the Scottish Coasts. Part II. — 5th. Ann. Rep. Fisch Board of Scotl. VIII, 1887, p. 295—316.

68. MOEBIUS, K. und HEINCKE, FR.: Die Fische der Ostsee. — Jahresb. der Komm. zur Unt. d. deutschen Meere. Kiel. VII—IX, 1883, S. 197—296.

69. MOENKHAUS, W. J.: Variation of North American Fishes I. The Variation of *Etheostoma caprodes* Rafinesque. — Am. Nat. XXVIII, 1894, p. 641—660.

70. — Variation of North American Fishes II. The Variation of *Etheostoma caprodes* Rafinesque in Turkey Lake and Tippecanoe Lake. — Proc. Ind. Ac. Sc. V, 1895, p. 278—296.

71. — Variation of North American Fishes III. Material for the Study of the Variation of *Etheostoma caprodes* Raf. and *Etheostoma nigrum* Raf. in Turkey Lake and Tippecanoe Lake. — Proc. Ind. ac. Sc. 1897, p. 208—228.

72. MORGAN, TH. H.: Experimentelle Zoologie (Deutsche Ausgabe). — Leipzig und Berlin 1909.

73. NAEGELI, C. VON: Mechanisch-physiologische Theorie der Abstammungslehre. München und Leipzig 1884.

74. PETERSEN, C. G. JOH.: Kritik af Dr. Heincke's Theorier om Silderacerne, samt Bidrag til Besvarelsen af Spørgsmaalet om saadannes Existenz i de danske Have. — Vid. Medd. fra den naturh. For. København 1888.

75. — The Biology of the Cod in the Danish Seas. — Rep. Dan. Biol. Stat. XI, 1902, p. 3—24.

76. QUETELET, AD.: Anthropométrie on mesure des différentes facultés de l'homme. — Bruxelles 1870.

77. RAUBER, A.: Ueber den Einfluss der Temperatur, des atmosphärischen Drucks und verschiedener Stoffe auf die Entwicklung tierischer Eier. — Sitzb. Naturf. Ges. Leipzig 1885 X.

78. REDEKE, H. C.: Sprot in de Haven van Nieuwediep en de Heincke'sche Methode. — Meded. over Visschery. VII, 1900, blz. 177—190.

79. — Variationsstatistische Untersuchungen über Fischrassen. — Zool. Centralbl. IX, 1902, S. 645—670.

80. — Rapport over Onderzoekingen betreffende de visschery in de Zuiderzee, ingesteld in de jaren 1905 en 1906. — 's Gravenhage 1907.

81. — Vorschlag betreffs eines Berichts über die Frage, ob in der Nordsee verschiedene Rassen der Scholle vorkommen und eventuell, welches ihre Verbreitung ist (auch englisch). — Rapp. et Proc. Verb. VII, 1907, S. 188—189.

82. Redeke, H. C.: Ueber den Sprott und die Sprottfischerei in Holland. — Mitt. deutsch. Seef. Ver. 1910, S. 158—183.
83. Smitt, F. A.: Om sillrasernas betydelse. — Bihang til K. Svenska Vet. Akad. Handl. XIV, 1888, IV, 12.
84. Tillier, L.: Note sur la variation chez les Trigles des côtes de France. — Mem. Soc. nation. et math. Cherbourg XXII, 1879, p. 259—286.
85. Timpe, H.: Der Geltungsbereich der Mutationstheorie und die Einwände der Biometrika. — Verh. Nat. Ver. Hamburg (3) XIV, 1907, S. 149—182.
86. Vernon, H. M.: Variation in Animals and Plants. — Londen 1903.
87. de Vries, Hugo: Die Mutationstheorie. Versuche und Beobachtungen über die Entstehung von Arten im Pflanzenreich. Zwei Bände. — Leipzig 1901—1903.
88. — Species and Varieties, their Origin by Mutation. — Chicago 1903.
89. Williamson, H. C.: On the Mackerel of the East and West Coasts of Scotland. — Rep. Fish. Board Scotland XVIII, 1900, p. 294—329.
90. Winther, G.: Et Bidrag til Oplysning om Sundets Silderacer. — Nordisk Tidskr. f. Fisk. III, 1876, S. 1—19.

Man vergleiche zur Methodik auch die sehr zahlreichen Abhandlungen K. Pearson's und seiner Schüler in Biometrika u. a.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03091